НАУКА И ЖИЗНЬ

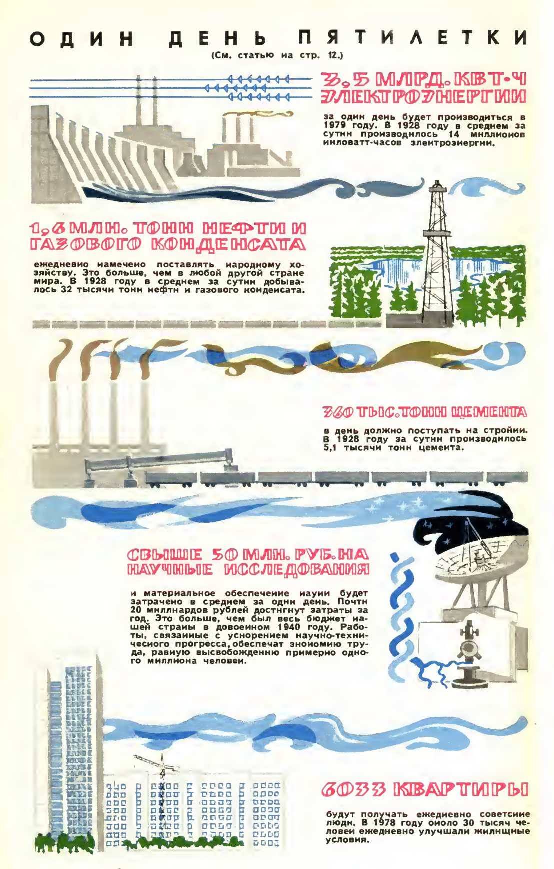
.ОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»



8

1979

● Электрошлаковое литье — практически безотходная технология: в заготовке объединены оптимальная форма отливки и высокие качества поковки ● Джеральд Даррелл: идеальный зоопарк — это комплексная лаборатория, учебный центр и звено в системе охраны природы ● Изобретен новый тип электродвигателя — ротор приводится во вращение вибрирующим пьезокристаллом ● Археологические раскопки древней Олимпии превратили из античного мифа в реальность истоки современных Олимпийских игр ● Управлять развитием градового облака позволяет теория градовых процессов ● Астрономический курьез: самая отдаленная планета Солнечной системы Плутон временно — до 1990 года — уступила свое место Нептуну.



ОДИН ДЕНЬ ПЯТИЛЕТКИ
(См. статью на стр. 12.)
3,5 МЛРД. КВТ-Ч ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
за один день будет производиться в 1979 году. В 1928 году в среднем за сутки производилось 14 миллионов киловатт-часов электроэнергии.
1,6 МЛН. ТОНН НЕФТИ И ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА
ежедневно намечено поставлять народному хозяйству. Это больше, чем в любой другой стране мира. В 1928 году в среднем за сутки добывалось 32 тысячи тонн нефти и газового конденсата.
360 ТЫС. ТОНН ЦЕМЕНТА
в день должно поступать на стройки. В 1928 году за сутки производилось 5,1 тысячи тонн цемента.
СВЫШЕ 50 МЛН. РУБ. НА НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
и материальное обеспечение науки будет затрачено в среднем за один день. Почти 20 миллиардов рублей достигнут затраты за год. Это больше, чем был весь бюджет нашей страны в довоенном 1940 году. Работы, связанные с ускорением научно-технического прогресса, обеспечат экономию труда, равную высвобождению примерно одного миллиона человек.
6033 КВАРТИРЫ
будут получать ежедневно советские люди. В 1978 году около 30 тысяч человек ежедневно улучшали жилищные условия.

В номере:

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— Электрошлаковая установка на заводе «Серп и молот». Фото А. Владимирова (см. стр. 2).

Внизу: Амфора, найденная при раскопках в древней Олимпии. Примерно 510 г. до н. э. (см. стр. 106).

2-я стр.— Один день пятилетки. Рис. М. Аверьянова.

3-я стр.— Звездчатки. Фото И. Константинова.

4-я стр.— Алтайскими тропами (см. стр. 81).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— Безугольные инъекторы. Рис. М. Аверьянова.

2—3-я стр.— Методом ЭШЛ. Рис. Ю. Чеснонова (см. стр. 2).

4-я стр.— Производство фотобумаги. Рис. Э. Смолина.

5-я стр.— БИНТИ.

6—7-я стр.— Легендарный крейсер. Рис. И. Иванова и О. Рево (см. стр. 88).

8-я стр.— Иллюстрации к статье «Как я приручал осьминогов». Фото Ю. Астафьева.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 8 АВГУСТ 1979

Издается с сентября 1934 года



ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЕ ЛИТЬЕ—ТЕХНО

В беседе участвуют: президент Академии наук УССР, директор Института электросварки имени Е. О. Патона АН УССР, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии и Государственной премии СССР академик Борис Евгеньевич ПАТОН, руководитель отдела Института электросварки, лауреат Ленинской премии и Государственных премий СССР и УССР, академик АН УССР Борис Израилевич МЕДОВАР, руководитель лаборатории Института электросварки, лауреат Государственной премии УССР, кандидат технических наук Георгий Александрович БОЙКО.

РЕШАЮЩЕЕ ДВУЕДИНСТВО

Б. Патон. Нам предстоит рассказать о новой весьма перспективной металлургической технологии — электрошлаковом литье (ЭШЛ), которое окажет серьезное влияние на прогресс машиностроения. Но начать беседу целесообразно не с объяснения сущности новой технологии, внедрению которой мы придаем такое значение, а с некоторых общих рассуждений. Они помогут яснее представить себе масштаб обсуждаемых проблем.

Могущество современной техники определяется в конечном счете армией машин, приборов, механизмов, аппаратов, которыми она располагает. Тракторы, электронные вычислительные машины, ткацкие станки, атомные реакторы, двигатели, пылесосы, самолеты, стиральные машины, прокатные станы... Разве под силу перечислить все то, что создает сегодня машиностроительная индустрия для всех сфер деятельности человека — от космоса до быта? Список выпускаемых ею изделий насчитывает несколько десятков тысяч наименований! И при этом создает она не единичные об-

На снимке вверху: установка электрошлакового литья типа УШ-100 для получения крупнотоннажных отливок (производственное объединение «Ждановтяжмаш»).

Будущее нашей экономики — в повышении эффективности.

Л. И. БРЕЖНЕВ.

ЛОГИЯ ВЫСОКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

разцы, а «тиражирует» их сотнями, тысячами, миллионами экземпляров. И так из года в год, пополняя и обновляя арсенал техники, увеличивая его мощь.

Естественно, возникает вопрос: а чем же определяются возможности самого машиностроения как отрасли производства? Ведь от них, от этих возможностей, зависит реальность всех замыслов техники, то есть какие идеи, проекты, конструкции могут быть сегодня воплощены в надежные, высокозффективные машины, приборы, механизмы.

Перефразировав известное выражение, можно ответить так: «Скажи мне, какими материалами и технологиями располагает машииостроение, и я скажу тебе, каково оно сейчас». Если материалы определяют, **что** может сделать машиностроение, то технологии определяют, **как** это можно сделать.

Именно двуединство материалов и технологий (способы производства энергии, это ведь тоже технологии) определяет возможности машиностроения, а следовательно, и прогресс всей техники.

Проблемы материалов мы, естествено, здесь обсуждать не будем. Тема эта огромная и самостоятельная. Замечу лишь, что создание материалов с заданиыми свойствами было и остается важнейшей, я бы сказал, даже первостепенной задачей и науки и техиики.

ТЕХНОЛОГИЯ-ЛИДЕР

Б. Медовар. Не умаляя роли ни одного из известных материалов («материалы всякие нужны, материалы всякие важны»), отметим, что главным материалом современной техники остается (и, несомненно, еще долго будет) металл. Имению металлические сплавы, и в первую очередь сталь, служат основным конструкционным материалом для машиностроения. Из металла получают заготовки, затем, чтобы иметь детали нужной формы, требуемых размеров и качества поверхности, заготовки обрабатывают на металлорежущих станках (реже штампуют или прессуют), и, наконец, из готовых деталей (в том числе, конечно, и неметаллических) собирают машины. Именно таков производственый цикл изготовления подавляющего большинства машин.

Технологических процессов, с помощью которых можно получать металлические заготовки, существует довольно много — литье, ковка, прокатка, штамповка, прессование, порошковая металлургия, электронно-лучевая и лазерная обработка... (Здесь тоже уместно заметить, что «технологии всякие нужны, технологии всякие важны».) В машиностроении главная роль среди них принадлежит литью. За год у нас производится более 25 млн. т литых заготовок и 70 процентов этого количества, то есть около 18 млн. т,— в машиностроении. В средием $^2/_3$ (по массе) всех деталей машин делают из литых заготовок, а в некоторых отраслях, например, в станкостроении, заготовки почти для всех деталей отливаются.

Благодаря каким же особенностям древнейшая из всех изобретенных человеком технологий (производство литых изделий было известно за несколько тысяч лет до нашей эры!) не только не утратила своего значения, но даже и сегодня удерживает лидерство?

«...Металлам, расплавленным жаром, может дана быть фигура и форма какая угодно» — так предельно четко и ясно еще более 2 тысяч лет назад в поэме «О природе вещей» Лукреций Кар определил суть литья.

Применение литья позволяет максимально приблизить форму заготовки к конфигурации будущей детали, а значит, уменьшить расход металла, сократить затраты на механическую обработку.

Поэтому приходится скорее удивляться не лидерству литья, а тому, что оно не безраздельно господствует в машиностроении как заготовительная технология. Более того, может возникнуть вопрос: зачем вообще нужны заготовки, если литье позволяет сразу получить готовую деталь?

И НА ЛИТЬЕ ЕСТЬ «ПЯТНА»

Г. Бойко. Конечно, существуют литые детали, которые без дополнительной обработки используются в машинах. Но это

происходит лишь тогда, когда литая деталь удовлетворяет требованиям, предъявляемым к качеству металла, точности размеров, состоянию поверхности. А такое бывает не часто.

Во многих случаях, главным образом когда надо изготовить крупные и ответственные детали, приходится вообще отказываться от литых заготовок, отдавая предпочтение поковкам — заготовкам, полученным ковкой слитка, или проката. И уже из таких деформированных заготовок на металлорежущих станках изготавливать детали. Поступают так потому, что деформированный металл по качеству, главным образом по прочности, значительно превосходит литой.

За «отступничество» от литья приходится расплачиваться: ведь нужны довольно мощные ковочные машины и к тому же при обработке поковок в стружку уходит до 60—70 процентов металла заготовки. Таким образом, народное хозяйство дважды несет убыток: на создание «лишнего» металла, а затем на его ликвидацию. Ежегодно в стружку у нас превращается более 8 млн. т металла (его хватило бы на выпуск примерно 7 млн. автомобилей) и не менее половины этого количества — результат обработки поковок.

Какие же «пятна» на литейной технологии служат причиной ухудшения свойств металла, заставляют прибегать к ковке?

При остывании залитого в форму металла он, как известно, кристаллизуется. В жидком металле все его составляющие, в том числе и примеси, распределены по объему относительно равномерно. И если бы такое распределение удалось зафиксировать в затвердевшем металле, то свойства его оказались бы гораздо выше, чем получаются в действительности. Но затвердевание сплавов, и в частности стали, происходит не при одной какой-то температуре (как у чистых металлов), а в интервале температур. Первыми кристаллизуются наиболее тугоплавкие составляющие, затем менее тугоплавкие и т. д. Кристаллы тоже образуются не сразу во всем объеме, а начинают расти от стенок формы к центру отливки. В результате развиваются процессы ликвации (в переводе с латинского ликвация — разделение), что приводит к неоднородности металла по химическому составу, структуре, а значит, и свойствам. Кроме того, при затвердевании металла происходит усадка — уменьшение его объема, и в тех местах отливки, где металл кристаллизуется в последнюю очередь, образуются поры, усадочные раковины. В момент перехода металла из жидкого состояния в твердое начинают выделяться находившиеся в нем газы, а это тоже может стать причиной появления пор, газовых пузырей.

Создано немало способов литья, которые в большей или меньшей степени свободны от описанных недостатков. Особенно эффективны эти способы, когда отливки относительно малы, так как в этом случае легче управлять процессом кристаллизации.

При отливке заготовок, масса которых достигает нескольких десятков тонн (а потребность в таких заготовках непрерывно растет у многих ведущих отраслей народного хозяйства, и в первую очередь у тяжелого машиностроения, станкостроения энергетического машиностроения), справиться с «болезнями» литья очень сложно. Приходится создавать громоздкие литниковые и прибыльные системы — целые коммуникации для подачи жидкого металла в форму и для питания заготовки в процессе ее кристаллизации. Это приводит к повышенному расходу металла: масса литников и прибылей иногда достигает 40 процентов массы отливки. Нельзя сбрасывать со счетов и то, что на обрубку всех этих коммуникаций, зачистку и отделку отливок расходуется много труда, и в основном ручного. Но даже эти жертвы зачастую не приносят успеха.

И тогда, чтобы обеспечить эксплуатационную надежность, долговечность будущей детали, а значит, и машины, взамен литой заготовки применяют поковку или прокат.

РОЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Б. Медовар. Отливка со свойствами поковки... Достигнуть этого — значило бы вообще отказаться от поковок и полностью перейти на литые заготовки, что при масштабах нашего машиностроения дало бы грандиозный экономический эффект.

Еще совсем недавно об этом можно было лишь мечтать. А сегодня новая технология литья, созданная в Институте электросварки имени Е. О. Патона (ИЭС) и получившая название «электрошлаковое литье» (ЭШЛ), уже доказала на практике, что вполне реальной стала задача отвоевать у ковки позиции, которые вынуждено было уступить ей литье.

Рождение новой технологии связано с событием, которое произошло 30 лет назад. Инженеры-патоновцы участвовали в монтаже кожуха разрушенной во время войны домны завода «Запорожсталь». Однажды при автоматической дуговой сварке под флюсом вертикальных швов горение дуги вдруг прервалось. Но, к удивлению всех присутствовавших, приборы продолжали показывать: в сварочной цепи идет ток. Значит, сварка не прекратилась?! Но тогда оставалось предположить, что электрический ток, проходя через жидкий флюс-шлак, нагревает его настолько, что выделяемого джоулевого тепла достаточно для плавления металла.

Так был открыт бездуговой сварочный процесс, получивший вскоре название электрошлаковой сварки (ЭШС).

Но самое интересное ожидало патоновцев впереди, когда были проведены всесторонние исследования различных свойств сварного шва. Оказалось, что электрошлаковый металл буквально по всем показателям уникален. Никогда раньше не на-

Схема процесса электрошлакового переплава: 1 — расходуемый электрод; 2 — шлаковая ванна; 3 — капли электродного металла; 4 — металлическая ванна; 5 — водоохлаждаемый кристаллизатор; 6 — слиток переплавленного металла; 7 — шлаковая корочка (гарнисаж); 8 — поддон.

блюдали такого замечательного сочетания прочности и пластичности, чистоты и плотности макро- и микроструктуры литого металла, химической однородности, изотропности практически всех его свойств.

Вполне естественно возник вопрос: а не сохранятся ли все эти высокие характеристики, если отделить электрошлаковый сварной шов от соединяемых им кромок, если вместо шва получить слиточек, то есть совершать уже не электрошлаковую сварку, а электрошлаковый переплав (ЭШП). В 1952 году такие опыты были проведены, и они полностью подтвердили это предположение.

Прошло несколько лет, и в мае 1958 года в том же городе Запорожье, где родилась электрошлаковая сварка, на электрометаллургическом заводе «Днепроспецсталь» имени А. Н. Кузьмина построили и ввели в промышленную эксплуатацию первую в мире печь ЭШП.

Как же осуществляется процесс электрошлакового переплава? Расходуемый металлический электрод, подключенный к источнику тока, своим торцом погружают в расплавленный электропроводный шлак, обладающий сильной рафинирующей способностью. Под действием тепла, выделяющегося при прохождении через него тока, электрод плавится. Капли металла проходят сквозь толщу шлаковой ванны, очищаются от примесей и опускаются на ее дно, образуя металлическую ванну. Все это происходит в водоохлаждаемой форме — кристаллизаторе, где металл постепенно, направленно — снизу вверх — кристаллизуется. По мере оплавления электрод подается в шлаковую ванну, поэтому объем металлической ванны непрерывно восполняется. В результате образуется слиток металла сверхвысокого качества.

Достоинства новой металлургической технологии были столь убедительны и неоспоримы, что дальнейшее наращивание мощностей ЭШП носило лавинообразный характер. Не прошло и 4—5 лет, как практически все отечественные заводы качественной металлургии, ряд предприятий цветной металлургии и многие заводы машиностроения оснастились электрошлаковыми печами.

За короткий срок в нашей стране была создана принципиально новая отрасль производства — специальная электрометаллургия. Показателен и тот факт, что советское изобретение запатентовано во многих странах, причем только ИЭС — обладатель более 600 зарубежных патентов в этой области. Технология ЭШП и оборудование для ее осуществления, разработанные в ИЭС, нашли применение сперва во Франции, а затем в Японии, Швеции, США, Польше, Румынии, Болгарии и многих других странах.

Б. Патон. Здесь справедливо говорилось, что всякие технологии и нужны и важны. Но при этом все-таки технология технологии рознь. Я имею в виду место, которое они занимают в общей системе техники. Возьмем, к примеру, технологию изготовления пакетов для молока. Нужна она? Бесспорно. Важна? Несомненно. Но даже если таковой и не существовало бы или была бы она не столь удачной, как сейчас, очень серьезного влияния на нашу жизнь это не оказывало бы. Другое дело, например, технология полимеризации, которая лежит в основе получения практически всех современных синтетических материалов. Уровень ее совершенства во многом определяет научно-технический прогресс практически всех отраслей народного хозяйства. Подобные технологии благодаря тому, что в них заложена идея, отличающаяся и глубиной и широтой, рождают новые технологии, оказывающие, в свою очередь, важное влияние на целые отрасли производства.

Именно к глобальным технологиям относится и электрошлаковая технология, ставшая суммой технологий, внедрение которых знаменует подлинную научно-техническую революцию в таких важнейших производствах, как металлургия, машиностроение, открывает перед ними новые, далеко еще не исчерпанные возможности.

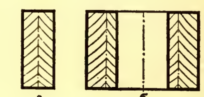


Схема кристаллического строения электрошлаковых отливок сплошного (а) и полого (б) сечения.

ЕДИНСТВО МЕСТА

Б. Медовар. Достижения электрошлакового переплава создали предпосылки для рождения и других технологических процессов, в частности электрошлакового литья. Это явилось логическим развитием идей, заложенных в технологии-родоначальнице.

Действительно, ведь сам ЭШП, по существу, литейная технология. Но продукция ее — заготовки простой конфигурации: слитки прямоугольного и круглого сечения. Значит, надо было внести такие технологические и конструктивные изменения в процесс электрошлакового переплава, которые бы сделали его универсальным с точки зрения литейного производства, то есть дали возможность получать отливки практически любой формы.

Работы в этом направлении, проводившиеся в ИЭС, и привели в 1967—1968 годах к созданию ЭШЛ. Новая технология сделала реальной мечту машиностроения: объединить в заготовке оптимальную форму отливки и высокие качества поковки.

Благодаря каким же особенностям электрошлаковой технологии удается получать металл сверхвысокого качества, добиваться того, что не достижимо ни одним из традиционных способов литья?

В современном литейном производстве заранее приготавливают жидкий металл, а затем его заливают в полость литейной формы. Средств для приготовления расплавленного металла самого высокого качества металлургам известно достаточно. Но что с того, если, скажем, в ковше будет получена относительно чистая сталь, когда при транспортировке к литейной форме и в процессе разливки она загрязнится от взаимодействия с газами окружающей атмосферы, огнеупорными материалами ковша, с самой формой? Даже если и удастся в какой-то мере предохранить металл от такого загрязнения (а это очень осложняет и удорожает технологию), то полностью устранить все дефекты, связанные с условиями кристаллизации больших масс металла, практически невозможно.

Итак, для традиционной литейной технологии характерно, что операция расплавления металла и операция его затвердевания разобщены операцией заливки. Это принципиальный недостаток. Он-то и служит в конечном счете источником бед, которые, как правило, приводят к ухудшению свойств металла литого изделия.

При ЭШЛ получение с помощью электрошлаковой переплавки жидкого металла самого высокого качества, заполнение им формы и затвердевание отливки происходят непрерывно, одновременно и в одном месте: в едином с литейной формой агрегате. Литейная форма при этом выполняет две функции — служит местом для приготовления жидкого металла и используется, собственно, по прямому назначению — формирует отливки. Для характеристики ЭШЛ вполне подходит одно из правил классической драмы — единство места.

Именно в единстве места основных операций литейного процесса и заключается суть ЭШЛ, которая определяет все другие особенности этой технологии.

ПЯТЬ РОЛЕЙ ШЛАКА

Г. Бойко. Принципиальная схема процесса электрошлакового литья ничем не отличается от ЭШП. Как там, так и здесь главное действующее «лицо» — шлак. Играет он сразу пять ролей: служит нагревательным элементом — источником тепла, под действием которого плавится металл расходуемого электрода, «чистилищем» для расплавленного металла, надежной защитой его от контактов с окружающей атмосферой, тепловой надставкой над кристаллизующимся металлом, что способствует получению отливки, свободной от усадочной раковины, и, наконец, образует на боковой поверхности отливки гарнисаж, тонкую шлаковую корочку, которая препятствует взаимодействию металла с материалом формы и, уменьшая отвод тепла в горизонтальном направлении, также способствует формированию отливки без осевой рыхлости и усадочной раковины. Кроме того, благодаря гарнисажу отливка получается с такой чистой поверхностью, что последующая механическая обработка практически не требуется.

Свою рафинирующую функцию шлак выполняет на всех стадиях контакта с металлом: соприкасаясь с оплавляющимся электродом, во время прохождения капель металла через шлаковую ванну и на границе ее раздела с металлической ванной. Благодаря такой активной обработке металла из него удаляются неметаллические включения, вредные примеси и газы. Например, в конструкционных сталях общее количество включений снижается более чем в 2—3 раза. Главный эффект в улучшении свойств металла приносит очистка от серы — наиболее опасной и крайне нежелательной примеси для большинства сталей и сплавов, ведь она делает их красноломкими, резко снижает пластичность, свариваемость.

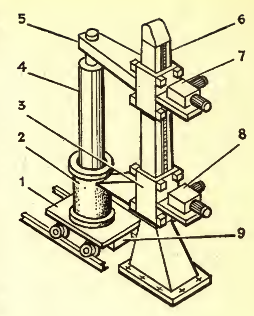
Очень важно, что рафинирующим действием шлака можно управлять. Меняя его состав, удается избирательно рафинировать от тех или иных примесей.

НЕ РАФИНИРОВАНИЕМ ЕДИНЫМ

Б. Медовар. Одно лишь рафинирование не могло бы обеспечить тех исключительно высоких свойств, которыми отличаются заготовки, получаемые методом ЭШЛ. Не менее важную роль играют благоприятные условия кристаллизации металла.

Самая опасная и трудно поддающаяся лечению болезнь в условиях традиционного литейного процесса — ликвация. Электрошлаковые отливки практически ей не подвержены. Это — следствие одной из главных отличительных особенностей ЭШЛ: количество жидкого металла все время

Общая компоновка печи ЭШЛ: 1 — тележка поддона; 2 — кристаллизатор; 3 — тележка кристаллизатора; 4—расходуемый электрод; 5 — тележка с электродержателем; 6 — колонна; 7, 8 и 9 — приводы перемещения электрода, кристаллизатора и поддона.



остается минимальным и во много раз меньше массы получаемой отливки. Словом, трагическим ликвационным событиям просто негде разыграться.

К верхней части отливки непрерывно подводится тепло от расплавленного металла, а отводится тепло водоохлаждаемыми стенками формы с разной интенсивностью: в донную часть, то есть в осевом направлении, больше, чем в горизонтальном направлении. Таким образом, потоки тепла движутся сверху вниз в осевом и радиально-осевых направлениях. Соответственно столбчатые кристаллы растут снизу вверх, тоже в осевом и радиально-осевом направлениях.

Так как сверху непрерывно поступают свежие порции расплава («дождь» из металлических капель), то по мере кристаллизации снизу металлическая ванна постепенно продвигается вверх, оставляя за собой затвердевшую заготовку.

Отливка получается плотной, свободной от ликвационных дефектов, без мест слабины (осевой рыхлости) и связанных с ними трещин. Механические свойства литого электрошлакового металла отличаются изотропностью, то есть практически одинаковы в любом направлении. Вот почему металл ЭШЛ не нуждается в ковке.

ТРИ СХЕМЫ ЭШЛ

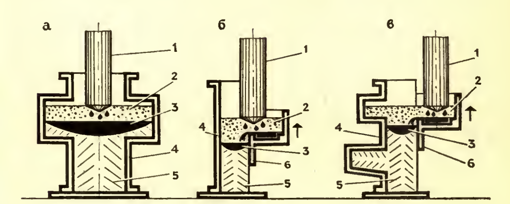
Г. Бойко. В тех случаях, когда нужно получить отливку относительно не сложную, простой формы, применяют схему процесса такую же, как при каноническом ЭШП.

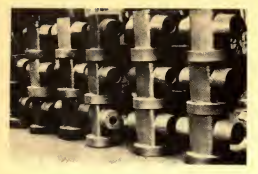
Существует и другая схема процесса ЭШЛ: с частичным или полным переливом жидкого металла из плавильной емкости в полость литейной формы. При этом плавильная емкость перемещается относительно неподвижной литейной формы по мере заполнения ее металлом (особенность такой схемы ясна из рисунков, помещенных на этой странице).

Что же дает схема с переливом металла? Прежде всего она открывает новые возможности получения отливок сложной и разнообразной формы, биметаллических и даже многослойных. Кроме того, в результате перелива удается еще лучше очистить металл, в частности от газов.

Когда отливка должна иметь развитую наружную поверхность, применяют средства, обеспечивающие принудительное заполнение кристаллизатора жидким металлом. Это третья схема.

Схемы процесса ЭШЛ в кристаллизаторе (а), с частичным (б) и полным (в) переливом металла: 1 — расходуемый электрод; 2 — шлаковая ванна; 3 — металлическая ванна; 4 — водоохлаждаемый кристаллизатор; 5 — отливка; 6 — подвижная плавильная емкость.





Отлитые методом ЭШЛ заготовки корпусов запорных клапанов для энергоблоков тепловых и атомных электростанций.

По сравнению с традиционным литьем ЭШЛ имеет неоспоримые преимущества. Для его проведения не нужны плавильные печи, разливочные ковши, формовочные смеси, земляные формы. Отливка выплавляется без прибыльной части, так как исключена возможность образования усадочной раковины и осевой рыхлости. Объединение плавильного агрегата с литейной формой, последовательное наплавление отливки позволяют отказаться от таких атрибутов обычного литья, как литниковые системы и литники.

Для осуществления электрошлакового литья нужно практически такое же оборудование, как и для ЭШП. Главное отличие здесь — в конструкции кристаллизатора, который усложняется в соответствии с усложнением формы отливки. В последнее время созданы и разрабатываются электрошлаковые печи не только универсальные, но и специально предназначенные для ЭШЛ.

ЗАВОЕВАННЫЕ ПОЗИЦИИ

Б. Медовар. Почти десятилетний опыт применения ЭШЛ в нашей стране убедительно говорит об эффективности этого нового метода литья, обеспечивающего наряду с получением изделий высокого качества снижение трудоемкости их изготовления, стоимости и коренное улучшение условий труда. По словам одного датского ученого-литейщика, посетившего участок ЭШЛ на Брянском машиностроительном заводе, люди будут стремиться работать в литейном производстве, оснащенном установками ЭШЛ. Трудно придумать более высокую оценку ЭШЛ,— ведь литейное производство относится сегодня к числу самых тяжелых.

Практика применения ЭШЛ и технико-экономические расчеты свидетельствуют, что новая технология эффективна как при изготовлении уникальных, единичных или мелкосерийных изделий, так и в отдельных случаях массового производства. Простота установок ЭШЛ и их сравнительно невысокая стоимость обеспечивают быструю окупаемость нового способа.

Как правило, экономическая эффективность ЭШЛ достигается уже в сфере производства. Еще более значительна экономия в сфере эксплуатации, что определяется высоким качеством отливок ЭШЛ. Приведу лишь один пример: отливка бандажей для мощных вращающихся цементных печей диаметром 5 — 7 м. Изготовление бандажа (масса его превышает 100 т) отливкой в песчаную форму или ковкой сопряжено с большими трудностями и значительным объемом последующей механической обработки. Внедрение ЭШЛ позволило отливать бандажи необходимого профиля практически неограниченных размеров. К тому же новая технология сделала возможными конструктивные изменения, которые привели к снижению массы заготовки на 37 т, а готового изделия на 22 т; соответственно уменьшился и объем работ по механической обработке. В результате улучшения конструкции опорного узла простои цементных печей на ремонте сократятся вдвое. Суммарный экономический эффект от всех этих изменений (в расчете на один бандаж) составит около 10,5 тыс. рублей.

Одно из главных достоинств ЭШЛ — значительная экономия металла при замене поковок отливками. В среднем на каждой тонне готового изделия такая замена позволяет сэкономить 2,3 т металла, причем



Ведущее колесо промышленного трактора Т-330; изготовлено методом ЭШЛ.

Электрошлаковые отливки калибров трубопрокатных станов.

около половины этого количества — за счет уменьшения объема механической обработки. Представление о том, какие колоссальные выгоды получает от этого народное хозяйство страны, дают следующие цифры. На снятие 1 т стружки (резцами и фрезами) затрачивается труд 160 рабочих, используется 100 металлорежущих станков, 4 тыс. квадратных метров производственной площади, расходуется свыше 800 тыс. кВт электроэнергии. Убедительные доказательства настоятельной необходимости широкого внедрения ЭШЛ!

Г. Бойко. Рассказ о всех областях целесообразного применения ЭШЛ, несмотря на молодость новой технологии, занял бы слишком много места. Поэтому ограничимся лишь коротким упоминанием некоторых из них.

Широкое применение ЭШЛ находит в энергетическом машиностроении, и в первую очередь в производстве запорных клапанов и задвижек для паропроводов высоких и сверхвысоких давлений. Раньше такая арматура, используемая на тепловых и атомных электростанциях, химических и нефтехимических предприятиях, изготовлялась преимущественно из поковок.

Другой пример относится к сосудам высокого давления (для парогенераторов, корпуса атомных реакторов, реакторы гидрокрекинга и т. п.). Такие сосуды обычно делают либо из толстолистовой стали, вальцуя или прессуя ее в барабан, либо из поковок. Сферической формы днище изготавливают отдельно — штамповкой или прессованием, для чего нужно мощное кузнечно-прессовое оборудование, а затем приваривают днище к барабану. В случае даже сравнительно небольших изменений конструкции сосуда приходится заново делать сложную дорогую оснастку — штампы и матрицы.

Применение ЭШЛ в производстве сосудов высокого давления оказалось исключительно эффективным. Теперь корпус сосуда отливают заодно с днищем и патрубками. У таких корпусов отличная поверхность, и не нужна поэтому механическая обработка. В результате стоимость одной тонны сосуда, изготовленного с помощью ЭШЛ, в 1,5 раза ниже, чем штампосварного, и в 2,2 раза дешевле кованосварного.

ЭШЛ незаменимо в производстве литых труб из аустенитной стали специального сортамента, широко используемых в атомной энергетике.

Полые слитки, выплавленные методом ЭШЛ, могут быть также использованы в качестве трубной заготовки для прокатки или прессования их в трубы.

Еще одна область применения ЭШЛ, где оно завоевывает прочные позиции,— судовое машиностроение. Прекрасный объект для новой технологии — главные детали судового дизеля (коленчатый вал, шатун, шток поршня, клапан).

Производство составных или полусоставных коленчатых валов методом ЭШЛ (как это делается, показано на 2—3-й стр. цветной вкладки) гораздо экономичнее преобладающей во всем мире технологии их литья в песчано-земляные формы.

Первый коленчатый вал дизеля мощностью 5 тыс. л. с. уже несколько лет эксплуатируется на плавающем судне. После двух лет работы он подвергался всестороннему контролю. Никаких дефектов в нем не обнаружено. Сейчас уже серийно изготовляются коленчатые валы для судовых дизелей мощностью 22 тыс. л. с.

Весьма целесообразно применение технологии ЭШЛ в металлургическом машиностроении при выплавке заготовок валков прокатных станов (см. 2—3-ю стр. цветной вкладки), калибров трубопрокатных станов, кузнечных штампов (заодно с хвостовиком и замками). Хороший объект для ЭШЛ — металлические кокили для получения центробежных труб.

Электрошлаковая отливка заготовок инструмента позволяет добиться значительного (в 1,5 — 2,5 раза) повышения его стойкости благодаря рациональной направлен-

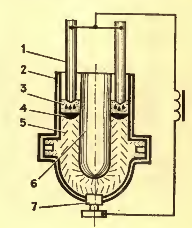
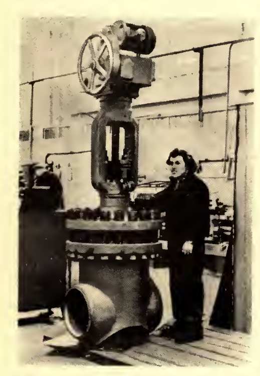


Схема электрошлаковой выплавки корпуса запорной арматуры: 1 — расходуемые электроды; 2 — водоохлаждаемый кристаллизатор; 3 — шлаковая ванна; 4 — металлическая ванна; 5 — отливка; 6 — водоохлаждаемый дорн; 7 — затравка.

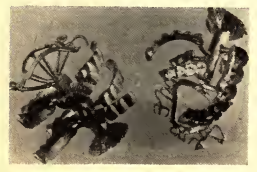


Отлитые методом ЭШЛ корпуса сосуда высокого давления.



Запорный клапан (в собранном виде) энергоблона атомной электростанции; корпус клапана получен методом ЭШЛ.

Отливки зубных протезов и коронок.



ности главных осей кристаллов по отношению к режущей кромке.

Методом ЭШЛ можно отливать крупные зубчатые колеса, элементы больших шестерен. При этом каждый зуб имеет достаточно точную конфигурацию, что исключает необходимость последующей механической обработки.

Так, на Чебоксарском заводе промышленных тракторов методом ЭШЛ отливают заготовки ведущего колеса (наружный диаметр — около 1,2 м) сверхмощного трактора Т-330. Объем металла, удаляемого в стружку, уменьшился по сравнению с обработкой поковки более чем в 2 раза. Подсчитано, что производство ведущих колес с помощью ЭШЛ позволит экономить свыше 1,5 млн. рублей в год.

Последний пример относится к получению заготовок зубных протезов и коронок по методу Пермского медицинского института. Для изготовления весьма мелких деталей метод ЭШЛ последовательным заполнением формы (и тем более охлаждаемой металлической формы) непригоден. В этом случае в неохлаждаемом тигле из огнеупорного материала наводится шлаковая ванна, в которой плавятся электроды. Дно тигля имеет ряд отверстий; под тиглем располагают песчаную литейную форму одноразового пользования с полостью, соответствующей, как правило, многозвенной отливке. В процессе переплава электродов в тигле под слоем шлака накапливается жидкий металл, подачу которого в литейную форму производят принудительным способом, например, под давлением газа, создаваемым в тигле над поверхностью расплава. В результате металл продавливается через отверстия в дне тигля и заполняет полость литейной формы.

ПЕРСПЕКТИВЫ

Б. Патон. Успехи электрошлакового литья несомненны. Они, в частности, нашли признание в присуждении в 1978 году большой группе ученых, инженеров, конструкторов, разработавших эту прогрессивную технологию, Государственной премии УССР. Применение ЭШЛ в народном хозяйстве еще только начинается. Здесь прежде всего надо подчеркнуть, что широкое его внедрение даст не только большой экономический, но и социальный эффект, связанный с оздоровлением условий труда огромной армии людей (в литейном производстве у нас занято около 700 тыс. человек).

Создание участков электрошлакового литья доступно сейчас в принципе любому машиностроительному предприятию. Для этого существует оборудование, отработана надежная, высокоэффективная технология, что подтверждено всем опытом применения ЭШЛ. Необходимость внедрения практически безотходной электрошлаковой технологии подчеркивалась на XXV съезде КПСС, в специальном постановлении, принятом Советом Министров СССР в 1976 году о развитии ЭШЛ.

В десятой пятилетке предстоит создать крупные мощности по электрошлаковому литью практически во всех машиностроительных министерствах. Среди создаваемых установок ЭШЛ уникальные агрегаты для отливки заготовок полубандажей цементных печей массой до 60 т, для отливки деталей крупных гидропрессов массой до 80—100 т и другие. Нет никаких сомнений в том, что ЭШЛ будет развиваться быстрыми темпами как альтернатива кузнечно-прессовой технологии.

В заключение нашей беседы расскажу о перспективе ЭШЛ.

Электрошлаковое литье может стать серьезным конкурентом и классической литейной технологии. Для этого надо решить такую важную и принципиальную задачу, как разработка простых и надежных средств принудительного заполнения литейной формы жидким металлом. Без этого трудно рассчитывать на успешное совершенствование ЭШЛ.

Одно из интересных и перспективных решений этой задачи — несомненно, использование методов центробежного литья.

Хорошо известны достоинства и недостатки этого способа в его классическом виде, когда в машину заливают металл обычной выплавки. При заливке во вращающуюся форму электрошлакового металла получают деталь с хорошей поверхностью, которая практически не нуждается в механической обработке, с плотной макроструктурой и высокой степенью химической однородности. В этом главное преимущество центробежного электрошлакового литья перед обычным.

Естественно, что для осуществления нового процесса необходимо уметь накапливать требуемое количество жидкого электрошлакового металла, подлежащего заливке в кокиль центробежной машины.

В течение ряда лет не удавалось найти приемлемого инженерного решения этой непростой задачи. Ведь сущность электрошлакового процесса состоит не в накоплении металла, а в его непрерывной кристаллизации, соответствующей скорости расплавления твердых электродов или заготовок. Можно сказать, что электрошлаковому процессу (как сварке и наплавке, так и переплаву и литью) прямо противопоказано накалливание жидкого металла.



Готовый эксцентриковый вал кузнечного пресса (крайний слева); рядом — электрошлаковая отливка этого вала, а справа от нее лежат поковки, которые служат традиционным видом заготовок в производстве эксцентриковых валов.

Вместе с тем для ЭШЛ деталей сложной формы нужно именно накапливать металл, а уже затем сливать его в стационарную или вращающуюся форму.

Как же накапливать электрошлаковый металл?

В нашем институте предложены два варианта устройств для накопления металла, получаемого в результате электрошлакового процесса: в одном случае это автогарнисажная печь, в другом — печь с керамическим тиглем. Каждое из этих решений имеет свои достоинства и недостатки. Лишь время даст ответ на вопрос о рациональных областях применения каждого из них. Но не вызывает сомнений сам по себе факт поистине коренных изменений, которые внесет новая электрошлаковая технология в литейное производство.

Возможность накапливания практически любых объемов жидкого электрошлакового металла полностью снимает ограничения, присущие электрошлаковой плавке расходуемых электродов непосредственно в литейной форме или кристаллизаторе.

Имея жидкий электрошлаковый металл, то есть металл рафинированный, чистый, можно смело и широко использовать для получения отливок наиболее высокого качества весь современный арсенал литейной техники, включая все виды точного литья, литье под регулируемым давлением и другие, а также методы прессования и штамповки жидкого металла.

Без преувеличения можно говорить о рождении принципиально новой технологии получения первоклассных отливок на стыке специальной электрометаллургии и литейного производства. Важнейшее достоинство этой технологии — ее безотходный характер, то есть практически полное отсутствие потерь металла.

И не исключено, что следующим шагом вперед будет использование электрошлакового процесса и в самом сталеплавильном производстве.

Беседу записал С. КИПНИС.

НАУКА И ЖИЗНЬ

БЮРО СПРАВОК

Для получения подробной информации об электрошлаковом литье обращайтесь:

по техническим вопросам — в Институт электросварки имени Е. О. Патона, Киев, 5, ГСП, ул. Боженко, 11;

по вопросам продажи лицензий и «ноу-хау» — в В/О «Лицензинторг», Москва, М-461, ул. Каховка, 31, корпус 2, телекс 7246;

по вопросам продажи оборудования и «ноу-хау» — в В/О «Энергомашэкспорт», 127486, Москва, ул. Дегунинская, 1, корп. 4, телекс 7565.

ЭНЕРГИЯ ТВОРЧЕСТВА

Л. СУДАКОВ.

В связи с 50-летием первой пятилетки издательство «Известия» выпустило в свет небольшую, но емкую книжку — «СССР на марше пятилеток». Цифровой материал перемежается в ней воспоминаниями героев незабываемых лет, когда страна начинала свой стремительный взлет к сегодняшним вершинам, размышлениями нынешних участников грандиозного строительства нового общества. С чувством гордости за пройденный путь, за социалистический строй, обладающий могучими внутренними силами развития, за народ, свершивший на своей земле под руководством Коммунистической партии невиданные в истории социальные преобразования, листаешь страницы этой книжки...

1928 год — год начала первой пятилетки. Лапти на ногах, тачка да лопата в руках — так выглядели строители будущих гигантов индустрии: Кузнецкого и Магнитогорского металлургических комбинатов, Днепрогэса и Первого Государственного подшипникового, Челябинского и Сталинградского тракторных, Горьковского и Московского автомобильных заводов... Но как горели глаза строителей, каким всенародным порывом созидания была охвачена страна, с какой страстностью самоутверждались в новой жизни люди — ее творцы, ее преобразователи, ее хозяева! Вот почему и сейчас, через полвека, с любовью и уважением смотрим мы, независимо от возраста, на экраны, с которых порой уже полустертая документальная кинолента доносит до нас взволнованное дыхание тех дней, задумываемся, читая книгу, над судьбами поколений, можно сказать — из ничего сделавших все — все, чем мы живы и сейчас, заложивших фундамент социалистической экономики, могущества Советского государства. Еще больше укрепившийся за немногие годы, остававшиеся до начала Великой Отечественной войны, он оказался несокрушимым перед лицом самых страшных испытаний и потрясений. Мощная тяжелая индустрия, механизированное коллективное сельское хозяйство, основой которых стала социалистическая собственность на средства производства, раз и навсегда определили собой новый облик страны, роль и место общества социализма в современном мире, историческую миссию СССР как решающей силы, спасшей человечество от порабощения фашизмом.

Тяжелы, во многом невосполнимы наши потери, понесенные в то время. До сих пор не зарубцевались раны в сердцах людей, на теле земли. И все же могучие ускорители общественного развития, опробованные в период первых пятилеток, вывели нашу страну на высочайшую орбиту в развитии всех сфер жизни. К числу таких постоянно действующих ускорителей относится планирование развития народного хозяйства — одно из важнейших научных и социальных завоеваний XX века и революционной практики преобразования общественной жизни.

Как же на наших глазах шагнула планомерно организованная советская экономика?

В сегодняшнем ежедневном шаге страны уместились бы десятки, сотни шагов полувековой давности. Присмотримся, например, к показателям, взятым в среднем за сутки:

Произведено:	1928 г.	1978 г.	1978/ 1928 (раз)
электроэнергии — млн. квт.ч	14	3293	235
нефти (включая газовый конденсат) — тыс. т	32	1566	49
газа — млн. м³	0,8	1020	1275
угля — тыс. т	97	1982	20
стали — тыс. т	12	415	35
минеральных удобрений — тыс. т	0,4	268	670
металлорежущих станков — шт.	5	650	130
автомобилей — шт.	2	5892	2946
тракторов — шт.	3	1578	526
цемента — тыс. т	5,1	348	68
тканей — млн. м²	6,0	29,2	5
кожаной обуви — тыс. пар	158	2027	13
Введено в действие общей (полезной) площади жилых домов — тыс. м²	73,2	297,3	4
Розничный товарооборот млн. руб.	32	661	21

СССР на марше пятилеток. М. «Известия». 1979.

● РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

В 1978 году национальный доход увеличился по сравнению с 1928 годом в 68 раз. Основные производственные фонды выросли за это время в 34 раза и составили уже триллион рублей, продукция промышленности — в 128 раз, а сельского хозяйства — более чем в 3 раза, производительность труда в промышленности — в 23 раза.

Можно было бы привести еще множество цифр, каждая из которых достойна быть запечатленной в бронзе навеки. И все же скорость движения по-настоящему ощущаешь только в сравнении с чем-то, находящимся на месте или перемещающимся в ином темпе. В 1928 году в СССР выплавка стали составляла всего лишь 8 процентов от уровня США, а ныне — 120 процентов, и мы занимаем первое место в мире по этому показателю, как, впрочем, и по многим другим. Чтобы удвоить объем промышленного производства, нам понадобились лишь десять последних лет, США же — 16, Франции — 17, ФРГ — 18, Великобритании — 29.

Но как бы ни были велики масштабы народного хозяйства, высоки темпы и уровень его развития в сравнении и с нашим собственным прошлым и со странами, принадлежащими к другой общественной системе, — должна быть и есть другая точка отсчета: соответствие достигнутого реальным потребностям и возможностям общества. И вот с этих позиций становится очевидным, что нам надо продолжать движение вперед, не снижая темпа, а, напротив, где возможно, и ускоряя его.

За счет каких же факторов можно добиться этого? Говоря в общей форме, за счет более полного применения движущих сил социалистической экономики и общества в целом, их огромных и еще далеко не «включенных» на всю мощность возможностей и преимуществ, в основе которых лежит опять-таки общественная социалистическая собственность на средства производства. Мы научились использовать ее как собственность общую, собственность всех, но значительно менее умело используем ее как собственность и каждого из нас. Улучшить результаты производственной деятельности, ускорить прогресс экономики в наши дни можно, лишь создав такие системы хозяйственных связей и отношений, которые позволяют лучше сочетать личные интересы с интересами трудового коллектива и общества. А это, в свою очередь, требует, как сказано в постановлении ЦК КПСС «О 50-й годовщине первого пятилетнего плана развития народного хозяйства СССР», «дальнейшего совершенствования планового управления экономикой — хозяйственного механизма, более тесной увязки планирования с организацией социалистического соревнования».

Централизованное, общегосударственное, народнохозяйственное планирование сильно не только своей научностью, но и активным, сознательным, творческим участием трудящихся в выработке планов, в их практическом выполнении и контроле за его результатами. Но раз это так, то, следовательно, еще одним из важнейших путей совершенствования всего дела социалистического хозяйствования, неразрывно связанным с первым — с укреплением единства интересов всех звеньев общества, является включение каждого его члена в реальный процесс управления производственными и государственными делами. Эта линия не только соответствует программным задачам партии, она стала жизненно необходимым условием дальнейшего всестороннего прогресса общества развитого социализма. Следуя именно по этим двум направлениям, соединяя их в одном русле — в русле совершенствования управления социалистическим хозяйством, мы тем самым выполним требование партии: «Теперь задача заключается в том, чтобы поднять на качественно новый уровень всю нашу плановую работу, само содержание планирования, глубже осмысливать экономические проблемы, которые рождает жизнь, с полной ответственностью и инициативой вести творческий поиск оптимальных путей их решения»[1].

Вернемся к началу нашего разговора и вспомним еще раз о роли плана как главного инструмента претворения в жизнь экономической политики партии как основного ускорителя всестороннего прогресса общества. Его энергия не растрачивается, а лишь увеличивается тем больше, чем полноценнее использует его общество. Но это значит, что на каждом новом этапе развития оно должно не только бережно сохранять накопленный опыт планирования, опыт хозяйствования, но и обогащать его в соответствии с усложняющимися задачами и своими возрастающими возможностями. Сегодня эта преемственность и это обогащение опыта состоят в дальнейшем совершенствовании комплексного подхода к решению научно-технических, экономических, социальных проблем, в усилении взаимосвязи этих направлений планирования и всей хозяйственной деятельности. Соединение научно-технических, экономических и социальных факторов развития общества — это и есть самое современное «топливо», которое выведет наше народное хозяйство на новую, еще более высокую орбиту.

Вот такие примерно мысли возникают при чтении обильно оснащенной цифрами, фактами, сопоставлениями маленькой книжки о больших делах нашей страны — книжки «СССР на марше пятилеток».

---

[1] «О 50-й годовщине первого пятилетнего плана развития народного хозяйства СССР». Постановление ЦК КПСС. «Правда», 18.03.79. № 77.

ГЕНИЙ НАУКИ, БОРЕЦ ЗА МИР

В этом году мир отмечает столетие со дня рождения замечательного ученого и общественного деятеля Альберта Эйнштейна (см. «Наука и жизнь» № 3, 1979 год). В Германской Демократической Республике вершиной многочисленных мероприятий в честь этого юбилея стало торжественное заседание, устроенное Советом Министров ГДР в зале заседаний Народной палаты в Берлине 28 февраля 1979 года. На этом заседании выступили член Политбюро ЦК Социалистической единой партии Германии, Председатель Совета Министров ГДР Вилли Штоф, генеральный директор ЮНЕСКО Амаду Махтар Мбоу и президент Академии наук ГДР, профессор Герман Кларе. На заседании присутствовали ученые из 20 стран, в том числе делегация советских физиков, в которую вошли академики Н. Г. Басов, И. М. Франк, В. А. Амбарцумян, Л. И. Седов, профессор Д. Д. Иваненко.

Ниже мы публикуем выступление товарища Вилли Штофа на этом торжественном заседании.

В одном из следующих номеров журнала будет опубликовано выступление профессора Германа Кларе.

Выступление члена Политбюро ЦК СЕПГ, Председателя Совета Министров ГДР Вилли ШТОФА.

Уважаемые иностранные гости!

Дамы и господа!

Дорогие товарищи и друзья!

Разрешите мне сердечно приветствовать всех собравшихся на торжественное заседание, организованное правительством Германской Демократической Республики и посвященное Альберту Эйнштейну по случаю столетия со дня его рождения.

В Альберте Эйнштейне мы чтим одного из самых смелых и продуктивных мыслителей, который повлиял на научную картину мира так сильно, как мало кто другой, одного из крупнейших естествоиспытателей, каких знает история.

Одновременно мы чтим в Альберте Эйнштейне великого гуманиста, отдававшего всего себя служению человечеству и миру. «Человек,— сказал сам Эйнштейн,— может найти смысл в своей... жизни, только если он посвящает себя службе обществу».

Почитание этого «великого преобразователя естествознания», как назвал его Ленин, для Германской Демократической Республики означает поддержание прогрессивных гуманистических традиций немецкого народа. Эти традиции замечательным образом воплотились в Альберте Эйнштейне, который как ученый выступал за мир, против милитаризма, войны и фашизма в Германии.

Судьба этого великого буржуазного гуманиста, на которой отразились классовые противоречия его эпохи, служит для Германской Демократической Республики постоянным напоминанием о нашем долге не ослаблять борьбу против расизма и национализма, за мир, за взаимопонимание между народами, за социальный прогресс.

Для нашей социалистической республики уважение к памяти Эйнштейна означает также предоставление широчайшим кругам трудящихся доступа к его научному наследию, соединенному с новыми открытиями развивающейся науки. Здесь источник новых возможностей все с большей пользой привлекать науку и технику на службу социалистическому обществу.

РЕВОЛЮЦИОННЫЙ ПЕРЕВОРОТ В НАУКЕ

В истории человечества немного найдется исследователей, достижения которых привели к истинно революционным переворотам в науке. Альберт Эйнштейн относится к таким исследователям.

Еще молодым человеком он, не дрогнув, разошелся с вековыми представлениями тогдашней физики и ее противоречиями. В гениальном сплаве практического опыта и результатов более ранних исследований, логических построений и творческой интуиции Эйнштейн искал и нашел выход из глубокого кризиса, в котором физика находилась на рубеже столетий, и создал решающие предпосылки для дальнейшего развития естественных наук вплоть до нашего времени.

Имя Альберта Эйнштейна тесно связано с теорией относительности, квантовой теорией, теориями гравитации и поля, а также с атомной и ядерной физикой и применением их в технике. Его деятельность стала поворотом в научно-теоретическом и философском осмыслении мира и видимым вкладом в развитие производительных сил.



Берлин, 28 февраля 1979 года. Торжественное заседание в зале Народной палаты ГДР.

Эйнштейн по праву занимает место рядом с Коперником и Галилеем, Ньютоном, Кеплером и Дарвином.

Гениальность Эйнштейна в значительной мере состоит в том, что он всегда ставил великие проблемы развития науки, основные вопросы физики и химии в их тесной связи и делал из них далеко идущие теоретические выводы для физики, для естественных наук в целом и для теории познания. Он подтвердил своей деятельностью классическое положение Фридриха Энгельса о том, что одного «здравого смысла» недостаточно для познания объективной диалектики, а значит, и для выяснения сложных закономерностей, и этот «здравый смысл» может даже стать предрассудком, если пренебрегать теорией.

Результаты исследований Альберта Эйнштейна относятся к естественнонаучным подтверждениям философского тезиса Ленина о неисчерпаемости материи. Одна из величайших заслуг Эйнштейна как раз открытие и теоретическая интерпретация качественно новых фундаментальных структур материи. Содержание и методы его исследований, его стиль работы и образ мышления вели ученого ко все более глубокому проникновению в суть природных процессов.

СОКРОВИЩНИЦА ОРИГИНАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ИДЕЙ

Оригинальное, без предрассудков мышление Эйнштейна глубоко повлияло на все последующие поколения физиков-теоретиков. Одновременно с анализом полученных до него эмпирических результатов он поставил новые задачи перед экспериментаторами и дал новые программы для наблюдений астрономам.

Эйнштейн считал, что для любого значительного прогресса в технике требуется значительное увеличение возможностей технической физики, интегрированное и интенсивное применение новых и новейших физических открытий, и что постановка определенных технических задач часто может приводить к границам современных познаний и требовать от физики новых фундаментальных исследований.

Техника была для него не только применением естественнонаучных познаний. Он указывал, что она выдвигает новые вопросы о структурах и процессах, не существующих в природе. Он сравнивал техника и инженера с человеком искусства и подчеркивал творческий элемент в изобретательстве.

Здесь представление Эйнштейна об отношениях между физикой и технологией замечательным образом приближается к мыслям Карла Маркса, который сказал, что технические достижения человечества создают новую область естественнонаучного исследования.

Как и Маркс, Эйнштейн пришел к мысли, что техника не только область применения естественных наук, но и одновременно новое и постоянно расширяющееся поле для их исследований.

БОРЬБА ПРОТИВ ВОЙНЫ, ЗА ДЕЛО НАРОДОВ

Труд жизни Эйнштейна, состоящий из более 300 научных работ, увенчан его теорией относительности. Это, видимо, самое известное его достижение, с которым имя

Эйнштейна и сегодня связывается сильнее всего и благодаря которому ученый стал известен во всем мире еще в ранние годы.

Именно в специальной и в общей теории относительности содержатся те решающие открытия, которые преобразовали научную картину мира. Это лишило почвы идеалистические и метафизические представления о пространстве, времени, движении и материи, о законах природы и о причинности.

Глубоко трагично, что самое великое, видимо, достижение человеческого духа в этом столетии впервые было применено не для мирных целей, а для уничтожения людей.

Возможно, Альберту Эйнштейну доставило удовлетворение то, что он смог еще дожить до того момента, когда в 1954 году на родине социализма, в Советском Союзе, начала работать для мира первая на Земле атомная электростанция.

Все, несущие сегодня государственную ответственность, обязаны выступать против злоупотребления атомной энергией в военных целях, за запрет всех видов ядерного оружия массового уничтожения. В наше время важнее, чем когда-либо, солидарность против любой агрессии.

Дорогие товарищи и друзья!

Уважаемые гости!

В Альберте Эйнштейне мы чтим не только первопроходца физической науки, но и великого гуманиста, воинствующего демократа, общественная и политическая деятельность которого опиралась на его выдающийся научный авторитет. В основе его позиции лежало представление, что ученый не может быть политически нейтральным.

Классовые столкновения в начале нашего века и политика агрессивных империалистических режимов все снова и снова вынуждали ученого, очень сдержанного по своей натуре, примкнуть к той или другой стороне. И Альберта Эйнштейна всегда можно было видеть на стороне прогресса. Он всегда был в одном ряду с теми борцами — будь они представителями рабочего класса или прогрессивной буржуазии,— которые храбро противостояли поджигателям войны, выжимателям прибыли из вооружений и реакции, и которые ставили выше всего истинные интересы народов, сохранение мира и общественный прогресс.

БОЛЬШАЯ СИМПАТИЯ К МОЛОДОМУ СОВЕТСКОМУ ГОСУДАРСТВУ

Политическая деятельность Эйнштейна началась во время первой мировой войны, когда он стал активным пацифистом и полностью поставил свою личность, свой растущий научный авторитет и свои личные связи внутри страны и за границей на борьбу против милитаристской политики империалистических правительств и за взаимопонимание между народами. Он устоял перед вихрем национализма и шовинистической шумихой, которые с началом первой мировой войны охватили и большинство видных немецких ученых. Он отказался подписать пресловутое обращение «К культурному миру», поддерживавшее кайзеровскую захватническую политику германского империализма, обращение, которое было подписано многими членами академии. А вскоре после этого он вместе с двумя берлинскими профессорами выступил с заявлением, направленным против империалистической войны.

Активные выступления за мир привели Эйнштейна в конце 1914 года в «Союз Новой Родины», объединение творческой интеллигенции против войны, где он вступил в контакт с политическими деятелями самых различных направлений — от Вальтера Ратенау до Карла Либкнехта.

Он все больше признавал роль рабочего движения в борьбе за справедливый и гуманный социальный порядок, за сохранение и развитие демократии в Германии.

Уже в ноябрьские дни 1918 года он выступал на рабочих собраниях с речами на политические темы. Он и позже сохранял симпатии к революционному рабочему классу и всем прогрессивным демократическим силам. С большим воодушевлением он приветствовал солидарные действия рабочего класса, нанесшего поражение капповскому путчу.

Его связь с «левыми» и особенно его ориентация на рабочее движение и дружеские отношения с Советской Россией были довольно редким явлением среди ученых в тогдашней Германии. То, что известнейший ученый своего времени принадлежит к «левым», побуждало германскую и международную реакцию к бешеным нападкам на Эйнштейна. Притом он не был марксистом, но вместе с марксистами осуждал капиталистическую экономическую систему с ее эксплуатацией человека человеком; он стоял вместе с марксистами в борьбе против империалистической войны, в осуждении любой расовой дискриминации, национального и колониального гнета.

Эйнштейн был другом Советского Союза и активно выступал за германо-советские научные связи. В установлении хороших отношений с первым социалистическим государством мира он видел важный элемент борьбы за мир. Он чтил Ленина и одобрял цели Великой Октябрьской социалистической революции.

В Октябрьской революции он видел «всемирно-историческое политическое событие», а в Ленине — «хранителя и обновителя совести человечества». В 1923 году Эйнштейн был среди подписавших призыв к основанию «Общества дружбы с новой Россией». Он активно участвовал в работе этой организации, в развитии германо-советских научных и культурных связей и принадлежал к организаторам первой «Русской научной недели» в 1926 году в Берлине. В 1923 году Акаде-

мия наук СССР избрала Альберта Эйнштейна своим членом-корреспондентом, а в 1927 году — почетным иностранным членом Академии.

ОН РАНО РАСПОЗНАЛ ОПАСНОСТЬ ФАШИЗМА

В Веймарской республике Эйнштейн снова столкнулся с ростом шовинизма и реакционных настроений.

Нападки на великого ученого представляли собой абсурдную смесь политических, мировоззренческих и псевдонаучных аргументов. «Антиэйнштейновская лига» составилась из людей разных направлений. Объединял их только объект ненависти, их одинаковая некомпетентность и злобность. Борьба реакционных, националистических и антисемитских сил против Эйнштейна была в то же время борьбой против демократии, прогресса и гуманизма.

Первое открыто организованное наступление на великого ученого развернулось весной 1920 года по случаю его широко посещаемых популярных лекций по теории относительности в Берлинском университете. Но депутация студентов попросила Эйнштейна продолжать свои лекции. А вскоре силы, не имеющие отношения к университету, организовали систематическую клеветническую травлю ученого.

Затем осенью 1920 года начало свою деятельность специально организованное реакционное объединение под маскировочным названием «Рабочая группа немецких естествоиспытателей за сохранение чистой науки». Оно устраивало открытые собрания в филармонии, газетные кампании, распространяло листовки и плакаты. Праворадикальные газеты и журналы открыли ураганный огонь по ученому и теории относительности. Дело доходило до угроз убийства. Как два года назад реакция призывала к убийству Карла Либкнехта и Розы Люксембург, так теперь антисемитский и шовинистический сброд вопил: «убейте Эйнштейна!» К чести прогрессивных сил немецкого народа, представителей культурной жизни и особенно большинства физиков Академии надо сказать, что они тогда открыто и недвусмысленно выступили в защиту Эйнштейна.

Вершиной деятельности Альберта Эйнштейна за общественный прогресс стала его борьба против немецкого фашизма. Он рано заметил роковой поворот событий и опасность фашистской диктатуры в Германии. И стал свидетелем разрушения последних остатков веймарской демократии милитаристом Папеном, ставленником крупных промышленников и землевладельцев.

Знаменитый ученый принадлежал к тем, кто понял, что предотвратить фашистскую диктатуру могут только совместные действия двух крупных немецких рабочих партий и профсоюзов, за что так страстно боролась Коммунистическая партия Германии. Вместе с Кете Кольвиц и Генрихом Манном Альберт Эйнштейн написал 17 июня 1932 года открытое письмо к руководителям этих организаций — Эрнсту Тельману, Отто Вельсу и Теодору Лейпарту. Авторы письма потребовали, опираясь на желание многих рабочих, выдвижения совместных кандидатов на выборах от обеих рабочих партий. Одновременно Эйнштейн вместе с другими выдающимися личностями подписал известный призыв к образованию единого антифашистского фронта КПГ и СДПГ. Но все эти усилия оказывались тщетными из-за позиции правых вождей СДПГ.

После установления открытой фашистской диктатуры германской крупной буржуазии Эйнштейн продолжал свою борьбу из-за границы.

28 марта 1933 года он заявил в письме, что господствующие в Германии условия вынуждают его отказаться от своего положения в Прусской академии наук. В этом письме он снова остро высказывается против фашизма.

Антифашистские высказывания Эйнштейна подхватывались всей мировой прессой и способствовали мобилизации общественного мнения против фашистского варварства. Это побудило немецких фашистов неслыханным ранее образом усилить кампанию травли и клеветы против ученого.

Жестокие преступления, совершенные фашизмом — порождением самых реакционных кругов германской крупной буржуазии, против народов, убийство миллионов антифашистов, еврейских граждан и борцов сопротивления в конце концов привели Эйнштейна к такой горечи и возмущению, что он нередко не проводил различия между действительными виновниками и большинством введенного в заблуждение немецкого народа.

Перед лицом фашистской диктатуры в Германии Эйнштейн со всей ясностью осознал необходимость по-новому понять борьбу за мир. Отныне место радикального пацифизма занял у него боевой антифашизм и выступления за коллективную безопасность. Ему было ясно, что немецкий фашизм — великая угроза миру, человеческому достоинству и гуманизму во всем мире. Что против фашизма все миролюбивые народы должны вооружиться.

Предостережения Эйнштейна о завоевательских планах империалистической Германии привели его и к письму тогдашнему президенту США Рузвельту. В этом письме на основе информации, полученной от эмигрировавших из нацистской Германии физиков, он указывал на возможность атомного вооружения нацистского вермахта и предлагал предпринять соответствующие меры. После 1945 года Эйнштейн неоднократно подчеркивал, что он не предпринял бы такого шага, если бы знал, что опасения эти неосновательны.

Это письмо к Рузвельту привело к началу программы исследований и разработок по ядерной физике и ядерной технике, перед которой правительство США поставило военные цели.

Но сам Эйнштейн не был привлечен к работе по созданию атомного оружия и не получал официальной информации о конкретном ходе работы. По-видимому, здесь сыграла роль известная политиче-

ская позиция ученого, в том числе и по отношению к Советскому Союзу. Эйнштейн очень высоко оценивал вклад Советского Союза в освобождение человечества от фашистского ярма.

Великий гуманист был потрясен до глубины души, когда правительство Трумэна без всякой военной необходимости приказало сбросить атомные бомбы на Хиросиму и Нагасаки. После этой катастрофы, вызванной империалистическим стремлением к власти, он все яснее стал видеть реакционные тенденции в политике США.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ БОРЬБА ЗА ОБЪЯВЛЕНИЕ АТОМНОГО ОРУЖИЯ ВНЕ ЗАКОНА

Холодной войне против Советского Союза, связанной с бряцанием атомной бомбой, во внутренней политике США соответствовало преследование либеральных и прогрессивных сил. Эйнштейн с растущим беспокойством наблюдал за ходом событий и указывал на сходство их с теми, которые привели в Германии к развалу Веймарской республики и в конце концов к фашизму. Он вступался за невинно приговоренных к смерти Этель и Юлиуса Розенбергов и за других прогрессивных деятелей, преследовавшихся классовой юстицией или лишенных права работать по специальности.

Создание водородной бомбы и угрозы американского империализма применить ее стали страшной опасностью для человечества. Это заставило все миролюбивые силы, в том числе и среди ученых, предпринять обширные действия с целью запретить атомное оружие, добиться взаимопонимания между государствами с разным общественным порядком — особенно между СССР и США — и установить взаимоотношения мирного сосуществования. В этих действиях в последние годы своей жизни Эйнштейн занимал выдающееся место. Это нашло выражение в знаменитом призыве Эйнштейна и Рассела, с которого в 1955 году началось Пагуошское движение. Позже оно влилось в мощный поток всемирного движения за мир — от Стокгольмского воззвания за запрет атомного оружия до сегодняшней борьбы против производства нейтронной бомбы.

Последнее свидетельство этого — Берлинский призыв Всемирного Совета Мира остановить гонку вооружений. Его идеи — прочная составная часть внешней политики нашего социалистического государства. Мы стоим бок о бок с миролюбивыми народами всех континентов в справедливой борьбе против империализма, колониализма, неоколониализма и расизма.

У НАС НАСЛЕДИЕ УЧЕНОГО В ХОРОШИХ РУКАХ

Хотя Альберт Эйнштейн не нашел пути к научному социализму, он, особенно после окончания второй мировой войны, ставил под сомнение капиталистическую экономическую систему. В своей статье «Почему социализм?» он писал в 1949 году: «Производство работает для прибыли не для потребления. Не принимаются меры к тому, чтобы все работоспособные и желающие трудиться всегда могли бы найти себе рабочее место; почти всегда имеется армия безработных. Рабочий постоянно живет в страхе потерять работу». Погоня за прибылью и конкуренция ведут к тяжелым экономическим кризисам, к огромному расточительству рабочей силы и к «гибели социальной совести отдельного человека», что Эйнштейн считал «самым страшным злом капитализма». Он не оставлял сомнения в том, что эти серьезные пороки могут быть преодолены только созданием социалистического хозяйства. «В таком хозяйстве,— писал он,— все средства производства принадлежат обществу, которое использует их по определенному плану».

Мы высоко чтим сегодня Альберта Эйнштейна, и в первом немецком государстве рабочих и крестьян есть немало основательных причин для этого. Не в последнюю очередь наше отношение к нему и к его наследию вытекает из положения науки в социалистическом обществе. Возникновение и развитие марксизма, особенно диалектического и исторического материализма, протекало в органической связи с открытиями науки, особенно естественных наук. Маркс и Энгельс были в тесной связи с многими выдающимися учеными и придавали научно-техническому прогрессу большое значение. Карл Маркс раскрыл закономерности превращения науки в непосредственную производительную силу, но он увидел и ограничения, которые капиталистическая частная собственность накладывает на творческие силы науки. Только с победой Великой Октябрьской социалистической революции и для науки открылась новая эра. Основатель Советского государства Владимир Ильич Ленин подчеркнул огромную роль союза науки и пролетариата для возведения нового общественного порядка.

Германская Демократическая Республика причисляет развитие науки к своим важнейшим задачам, так как вклад науки в планомерное усовершенствование социалистического производства и подъем материального и духовно-культурного уровня всех трудящихся все увеличивается.

Решения IX съезда СЕПГ дают новые предпосылки для планомерного и долгосрочного развития науки, чтобы полностью мог проявиться ее прогрессивный и гуманистический характер.

Поэтому наследие Альберта Эйнштейна в нашем социалистическом государстве находится в хороших руках. Мы храним его заветы в нашем труде, постоянно направленном на благо рабочего класса и всех трудящихся, на надежное обеспечение мира и прогресса человечества.

По сокращенной стенограмме, опубликованной в газете «Нойес Дойчланд» от 1 марта 1979 года.

Перевод Ю. ФРОЛОВА.

ВТОРАЯ МОЛОДОСТЬ ШАТУРЫ





В составе Мосэнерго действует одна из старейших электростанций нашей страны — Шатурская ГРЭС. Она была задумана как самая мощная в России районная электростанция, работающая на торфе. Поскольку тогда в мировой практике еще не существовало подобных предприятий и, следовательно, не имелось опыта сжигания больших количеств торфа в топках мощных паровых котлов, по предложению Владимира Ильича Ленина решили построить экспериментальную ГРЭС, а на ее опыте и базе создать Большую Шатуру.

Строительство временной «Шатурки» мощностью 5 МВт началось ровно шестьдесят лет тому назад — в августе 1919 года. С первых же дней стройка стала считаться в числе главных в молодой республике.

Опытная «Шатурка» позволила в короткий срок создать мощную Шатурскую электростанцию имени В. И. Ульянова-Ленина.

«Шатура — это воплощенный синтез выгодности, практичности и красоты, выросший на первобытном пространстве пустолежалых, до того не использованных торфяных болот»,— так в дни торжественного пуска первого генератора ГРЭС писала иностранная пресса.

Проектная мощность Шатурской ГРЭС — 1330 МВт. Первые генераторы имели мощность 44 МВт.

Недавно Шатурская ГРЭС вошла в полосу второй молодости: завершается работа по строительству блока мощностью 520 МВт, который состоит из двух агрегатов по 210 МВт и одного — 100 МВт.

На снимках: зал мощных турбогенераторов Шатурской ГРЭС; пульт управления энергоблоком 210 МВт.

ПЕРЕСТРАИВАТЬ ТРУДОМ

Геологическая деятельность человека необходима и неизбежна, ибо формирует материальную базу дальнейшего развития человеческой цивилизации на Земле. Человек не может не строить городов и водохранилищ, не добывать полезных ископаемых и т. д. Но, развивая материальное производство, человек не может не изменять облик земной поверхности, не нарушать естественного состояния земной коры. Молодая наука — инженерная геология ищет и находит пути решения этой проблемы.

В. ТЮРИН.

О природе, о ее охране в наше время люди заботятся все больше. При этом чаще думают и говорят об охране растений и животных, водного и воздушного бассейнов и почему-то значительно меньше о воздействии человека на земную кору — на ту «грешную землю», по которой человек ходит, на которой строит свои сооружения, из которой добывает полезные ископаемые,— словом, на которой живет. И он сам, и растения, и животные... Видимо, мы привыкли считать, что земная твердь дана раз и навсегда и никаким изменениям — что бы на ней ни делали — не подвержена. Между тем земная кора — литосфера — часть среды обитания человека, причем та часть, которая терпит от него, пожалуй, больше других.

Мощнейшие машины, построенные человеком,— роторные экскаваторы — созданы для того, чтобы рыть, а точнее, долбить землю («экскавация» в переводе с латинского означает «выдалбливание»). Вот они и долбят в земле «ямки» — карьеры. А поскольку с небольших глубин уже все в основном повыбрали, карьеры становятся все глубже. Из угольных разрезов сейчас самый глубокий в мире — Коркинский, в Челябинской области, он уже достиг 300 метров, а по проекту будет почти вдвое глубже. Тех же 600 метров в ближайшие годы достигнут Соколово-Сарбайские железорудные карьеры. Медный карьер Бингем в США уже ушел на глубину 700 метров. Еще глубже подземные рудники и шахты: в Донбассе они подходят к 1500-метровой отметке, а золотые рудники в Африке и Индии «заканчивают» четвертый километр глубины.

Чем глубже разработки, тем больше изменений в геологической среде: увеличивается объем пустот под землей, а на поверхности растут отвалы, терриконы и так называемые хвосты — отходы обогатительных фабрик. В мире уже переработано в отвалы 1600 миллиардов кубометров горных пород! Появился даже новый геологический термин — антропогенный литогенез, то есть образование искусственных отложений горных пород.

Не последнюю роль в изменении геологической среды играют искусственные водохранилища: длина морских границ в СССР — 43 тысячи километров, длина же береговой линии водохранилищ — 50 тысяч.

Сколько весит Москва? Ну, пусть город поменьше — Омск или Запорожье? Наверняка миллиарды тонн. И такая нагрузка совсем не безразлична для земной поверхности. А города растут стремительно. И дело ведь не только в том, что вместо маленьких домов строятся многоэтажные. Меняется весь ландшафт: почва (вместо нее асфальт), растительный покров, рельеф. Город Магнитогорск, как известно, получил свое название от горы Магнитной, состоявшей из железной руды. Так вот нет теперь этой горы — срыли...

Словом, человек своей деятельностью меняет облик земной поверхности, а также доступные ему слои земной коры. Масштабы этих изменений сопоставимы с работой геологических сил — воды, ветра, тектонических подвижек... Причем человек часто работает быстрее природных сил. Вот, например, каскад Волжских водохранилищ вполне сравним по ряду параметров с системой Великих озер в Северной Америке. Но создан этот каскад не за тысячи лет, как Великие озера, а за какие-нибудь десятки лет.

Интересно сопоставить высказывания двух известных ученых. В 1944 году академик В. И. Вернадский ввел в науку понятие «ноосфера», то есть область, охваченная разумной деятельностью человека. Он писал: «Ноосфера — есть новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек **становится** (подчеркнуто мною.— **В. Т.**) крупнейшей геологической силой. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перестраивать коренным образом по сравнению с тем, что было раньше».

А в 1972 году, выступая на I Всесоюзной конференции по рациональному использованию земной коры, академик А. В. Сидоренко говорил, что «человек **стал** (под-

И МЫСЛЬЮ

черкнуто мною.— **В.Т.**) мощным геологическим фактором, порождающим такие геологические процессы, которые по своим масштабам и интенсивности не только сопоставимы, но в ряде случаев и превосходят многие естественные геологические процессы и явления».

Как видите, между «становится» и «стал» (да еще «превосходящим»!) прошло всего 28 лет — миг в геологической истории.

Сам собой возникает вопрос: а велика ли беда от этого? Может быть и велика. Это как повести дело.

Например, отвалы пустой породы занимают немалую площадь — довольно часто это плодородные земли или пастбища. Подземные разработки, если они ведутся неглубоко под землей, могут привести к оседанию поверхности, провалам, воронкам. Эти «провальные» территории тоже изымаются из землепользования.

Горные разработки неизбежно меняют естественный гидрогеологический режим в своей зоне. При строительстве карьеров, шахт, рудников приходится откачивать подземные воды — искусственно понижать их уровень. Воды отступают вглубь, и вокруг карьера образуется так называемая депрессионная воронка радиусом иногда в несколько десятков километров. И в этом радиусе могут обсохнуть колодцы, мелкие речки...

Подобные депрессионные воронки образуются и под крупными городами, которые, понятно, очень активно «пьют» воду своего артезианского бассейна. Уровень воды под городом может понизиться до 100 метров. Ну, а поскольку города весят немало, поверхность под ними оседает. Это отмечено во многих местах — в Лондоне, Мехико, Токио... И у нас — в Донбассе, Криворожье, в зоне Курской магнитной аномалии, на Апшеронском полуострове. Скорость оседания зависит от интенсивности водозабора и от характера земных пород. В Токио и Осаке — 18—20 см в год, в Калифорнии — 30—35, а в Мехико на отдельных участках и все 40. Это уже много, ибо может привести к деформации зданий. Бесконтрольность в откачке подземных вод иногда кончается трагедией: в 1962 году в ЮАР, близ Иоганнесбурга, по этой причине образовалась карстовая воронка диаметром 90 метров и глубиной 60 метров, в нее провалился завод, погибло 29 человек...

У нас в Западной Сибири, в районах, где идет добыча нефти, несмотря на то, что в пласты закачивают воду для поддержания давления, возможно оседание поверхности. Просадка даже на 2—3 метра существенно изменит облик края. Подземные воды там залегают неглубоко —

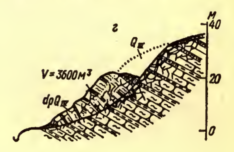


Западно-Сибирская плита. Схема размещения зон с резко различной инженерно-геологической обстановкой (по В. Т. Трофимову): 1 — Северная зона; 2 — Центральная северная зона; 3 — Центральная южная зона; 4 — Южная зона; 5 — границы между зонами; 6 — границы Западно-Сибирской плиты как инженерно-геологического региона.



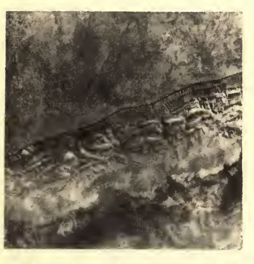
Оползень-блок на правом берегу Оби, ниже поселка Нижний Нарымкары.

Блоковый оползень скольжения.

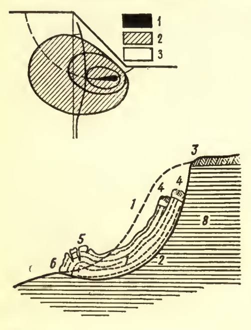




Термокарстовое озеро образовалось после вырубки леса на второй террасе левобережья Лены.



Аэрофотоизображение типичных оползней вдоль обрывистого края плато.



Напряженное состояние в откосе. Зоны стабильности (3), ползучести (2) и перерезания (1).

Элементы оползня: 1 — оползневое тело; 2 — поверхность скольжения; 3 — бровка срыва; 4 — оползневые террасы; 5 — вал выпучивания с трещинами; 6 — подошва оползня; 7 — положение склона до оползня; 8 — коренной массив пород.

1—1,5 метра, кое-где даже 0,3 метра, и, если осядет поверхность, вода выступит наружу, резко увеличится площадь болот и озер.

Водохранилища тоже занимают земли, в том числе и плодородные. Однако дело не только в земле. Водохранилища существенно меняют всю экологическую обстановку в своем районе, воздействуют они и на геологическую среду.

— Берега водохранилищ — зона настоящей геологической революции,— говорил мне один из старейших наших специалистов по водным проблемам, профессор, доктор географических наук Семен Леонидович Вендров.— Эти земли миллионы лет были сушей (разве что паводок иногда покрывал их), и вдруг наступление водной массы! Это равносильно трансгрессии, то есть наступлению моря на сушу. Если водохранилище большое, появляется еще одна аналогия с морем — вступает в действие абразия, то есть разрушительная работа волн. Начинается, как говорят геологи, переработка берегов: они оползают, обваливаются, меняется конфигурация берегов и глубины, забиваются наносами устья притоков.

Это процесс недолгий — несколько лет, если уровень водохранилища не имеет больших колебаний. Такие водохранилища, как Саратовское и Волгоградское на Волге, Воткинское на Каме, Каховское на Днепре, предназначены для того, чтобы создавать напор для электростанций, и там колебания незначительны. Иное дело водохранилища, которые регулируют сток. Там колебания уровня воды достигают больших значений: на Братском — 10 метров, на Красноярском — 18, Токтогульском — 50, Ингурийском — 80! В этих случаях переработка берегов идет активно и может затянуться на десятки лет, поскольку зависит еще и от характера грунтов. Например, лессовые берега прямо тают от одного контакта с водой, скальные держатся лучше.

Речь, конечно, не идет о том, чтобы не строить водохранилищ. Выгоды, которые приносят народному хозяйству искусственные водоемы, огромны. Но только,— заключил Семен Леонидович,— проектировщики и строители должны, кроме многого другого, учитывать и состояние берегов, чтобы правильно выбрать место для новой стройки.

О стройках надо сказать особо. Наиболее сильное воздействие на геологическую среду оказывают именно инженерные сооружения — крупные здания, плотины, аэродромы, дороги, каналы, трубопро-

воды. Особенно это проявляется в крайних северных и южных зонах, где природа очень ранима. Классический пример — след от вездехода в тундре не зарастает 20 лет. Туда, где снят растительный слой, проникает тепло, и вечномерзлые грунты начинают таять, образуется ручеек, а за ним и овраг... Погибнет растительность — уйдет живность, и вся экологическая обстановка изменится.

На юге, в пустынях, под влиянием инженерных сооружений приходят в движение пески, когда-то закрепленные растительностью.

В зоне вечной мерзлоты, в засушливых районах, в болотистых краях любое вмешательство, любая крупная стройка может вызвать изменение гидрологического режима.

Так что же делать? Не добывать нефть? Не прокладывать газопроводы? Не копать уголь и руду? Об этом и говорить не приходится: остановки не будет, замедления — тоже. Будет ускорение. Экибастуз дает сейчас в год 60 миллионов тонн угля, а в недалеком будущем даст 100 миллионов. В Канско-Ачинском бассейне разведано только для открытой добычи 140 миллиардов тонн — в 20 раз больше, чем в Экибастузе.

Тут надо отметить, что у нас в стране, как правило, разрабатываются крупные и крупнейшие месторождения — в этом отличие советской горной промышленности от зарубежной. Концентрация производства выгодна экономически — это известно. Но она выгодна и экологически: несколько крупных карьеров приносят меньше вреда окружающей среде, чем множество мелких и средних, разбросанных повсюду.

Наверное, было бы очень правильно, если бы геологи, строители, горняки взяли себе на вооружение принятый в медицине принцип: «Не повреди!» И тут мне хочется привести высказывание доктора геолого-минералогических наук, профессора МГУ Г. А. Голодковской:

— Я думаю,— говорит Галина Андреевна,— что сегодня для абсолютного большинства проблем, если мы их знаем, можно найти инженерное решение, которое предотвратит серьезное нарушение геологического равновесия.

Специальность Галины Андреевны — инженерная геология месторождений полезных ископаемых, и она рассказала о том, как эти проблемы решаются в горной промышленности.

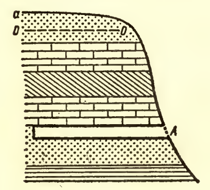
Используют, например, такие технологические приемы, как закладка выработанного пространства (при подземной добыче полезных ископаемых). Раньше горняки, уходя из отработанной лавы, обычно обрушивали кровлю, чтобы она не рухнула сама. В результате происходило оседание поверхности. Теперь выработанное пространство закладывают пустой породой. Получается двойная выгода: поверхность и не засоряется и не оседает.

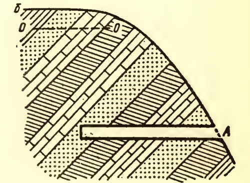
В открытой добыче получает развитие похожий метод — бестранспортная схема вскрыши. Это когда породу не вывозят в отвал, а заваливают ею отработанное пространство в самом же карьере. В других случаях — вывозят породу в овраги, провалы, воронки, на строительство дорог. Так поступают, например, в Кузбассе, на Украине, но самый яркий пример дает Караганда. В этом шахтерском городе было около 50 терриконов и отвалов, некоторые из них чадили угарным газом. И вот за несколько лет карагандинцы вывезли эти терриконы в овраги и балки, полностью очистили город от очага загрязнения, а на освободившейся площади разбили скверы и построили жилье.

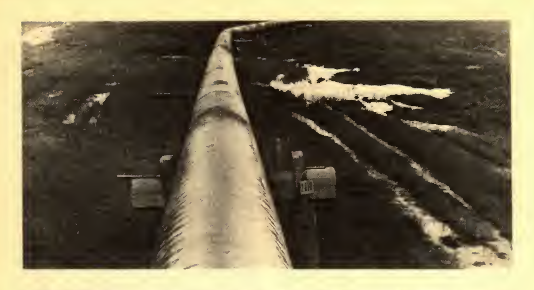
Все шире входит в практику рекультивация земель. Землям возвращают плодородие и выращивают на них хлеб, либо устраивают пастбище, либо сажают лес. А в тех случаях, когда весь карьер засыпать невозможно, устраивают там пруд с рыбой, лодочные станции, пляжи и рощи на берегах и т. п. Отличную зону отдыха создали, например, близ Никополя, на бывших марганцевых карьерах.

Рекультивация включается в план работы «добывающих» министерств, специально финансируется, и делается это в законодательном порядке — на основе поста-

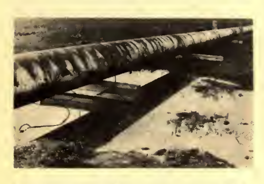
Схема, иллюстрирующая значение условий залегания пластов для строительства: а — ненарушенное; б — нарушенное залегание пород; 0 — 0 — плоскость основания подземного сооружения; А — подземное сооружение (тоннель).







След вездехода (справа от трубы) вызывает образование термокарста — протаивание и углубление поверхности.



Под трубой развилась термокарстовая западина (углубление) и заполнилась водой. Со временем тут может образоваться овраг.

новления Совета Министров СССР «О рекультивации земель, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа, проведении геологоразведочных, строительных и других работ». Постановление принято в июле 1976 года.

Хороший порядок установлен и для сдачи месторождений в эксплуатацию. От геологов требуют, чтобы они составили прогноз последствий, которые вызовет разработка месторождений: что случится с мерзлотой или с песками, образуется ли карст, не возникнут ли оползни, как поведут себя отвалы и т. д. Такой прогноз позволяет разрабатывать залежи с наименьшими нарушениями геологической среды.

Составлением подобных прогнозов и поиском инженерных решений, уменьшающих нарушения геологического равновесия, занимается инженерная геология. Это научное направление в нашей стране возглавляет лауреат Государственной премии СССР академик Е. М. Сергеев. Евгений Михайлович определяет инженерную геологию как науку о геологической среде, в которой протекает жизнь и деятельность человека. Изучая закономерности формирования инженерно-геологических условий в крупных регионах, ученые получают основу для прогноза изменения этих условий под влиянием деятельности человека. Только такой подход к делу, по мнению Е. М. Сергеева, и позволяет совместить интенсивное развитие народного хозяйства с охраной геологической среды.

Локальные прогнозы — скажем, развития оползней или переработки берегов водохранилищ — решаются сравнительно просто. Кстати сказать, водохранилища теперь чаще строят в горах. Там они не занимают плодородных земель. В узких речных каньонах легче построить высокие плотины, а это даст и хороший напор воды для ГЭС и большой объем водохранилища. Так обстоит дело на Токтогульской, Нурекской, Саяно-Шушенской ГЭС. А на равнинах лучше строить маленькие водохранилища — они нанесут меньше вреда окружающей среде.

Сложнее обстоит дело с региональными прогнозами, потому что на больших площадях инженерно-геологические условия очень разнообразны. И необходимо иметь о них достоверные сведения. В этом плане очень много дало составление инженерно-геологических карт для Западной Сибири (руководитель работы Е. М. Сергеев). В 1977 году эта работа удостоена Государственной премии СССР.

Один из ее участников, ученик и сотрудник Е. М. Сергеева, профессор, доктор геолого-минералогических наук, лауреат Государственной премии СССР Виктор Титович Трофимов рассказал:

— Мы детально изучили геологическую историю Западной Сибири, что дало возможность точно оценить инженерно-геологические условия для строительства там дорог, мостов, трубопроводов, промыслов

и прочих сооружений. Составили серию карт:

во-первых, обзорные карты инженерно-геологических условий и грунтовых толщ, на всю территорию. Это, если хотите, стратегические карты — для планирования в целом. По ним, например, легко наметить трассу трубопровода там, где есть надежные грунты;

во-вторых, тоже на всю Западную Сибирь составили карты, которые характеризуют территорию более подробно и могут использоваться на первых этапах проектирования;

в-третьих, для районов, где располагаются месторождения и проходят трассы трубопроводов, сделаны карты, которые позволяют выбирать конкретные варианты прокладки трассы;

ну, и в-четвертых, на многие участки составлены карты уже для технического проектирования — для конкретной привязки сооружений.

Во всех случаях карты позволяют выбрать наиболее экономичные варианты строек и сооружений, позволяют предвидеть возможный ущерб для геологической среды.

А есть ли у инженерной геологии средства, позволяющие исправить нарушения, урон, нанесенный земной коре?

— Исправить можно все,— убежденно говорит академик Е. М. Сергеев,— вопрос в том, стоит ли? Допустим, в Западной Сибири, в районах активной добычи нефти произойдет ожидаемое понижение поверхности, подземные воды выйдут наружу. Можно ли привести эту территорию в первоначальное состояние? Можно. Современная техника позволяет провести там дренажные работы, планировку и прочее. Вопрос в том, насколько это целесообразно и выгодно экономически. Вот это надо решать каждый раз особо и соответствующим образом поступать.

Вот, скажем, на территории Москвы,— продолжает Евгений Михайлович,— известны случаи деформации зданий из-за подземных разработок, из-за изменения циркуляции подземных вод. Проседание поверхности в этих случаях нужно и можно остановить. И сделать это не так уж трудно благодаря высокому уровню «технической мелиорации грунтов». Эта методика позволяет улучшать грунты путем инъекций вяжущих растворов, при помощи воздействия физическими полями и т. п.

Этот пример, конечно, не единственный, инженерная геология делает немало, а впереди у молодой науки работы еще больше. Кроме геологической деятельности человека, в сферу ее интересов входит прогнозирование природных геологических процессов — селей, оползней, возможных обвалов или прорывов естественных плотин, прогнозирование землетрясений — с целью уменьшить их вредное влияние.

Отметим, что советская школа инженерной геологии завоевала ведущие позиции в мире. Академик Е. М. Сергеев избран на очередной срок президентом Международной ассоциации инженеров-геологов, которая объединяет более 3 тысяч специалистов из 70 стран. Зарубежные коллеги прислушиваются к голосу советских инженеров-геологов, охотно участвуют в совместных с ними работах — и по линии ЮНЕСКО и в рамках СЭВ. Геологическая серия «Вестника МГУ», в которой чаще всего публикуются труды кафедры инженерной геологии и грунтоведения, регулярно по мере выхода переиздается в США на английском языке. А академический журнал «Инженерная геология» еще не начинал выходить, когда право на его перевод закупила одна из английских фирм.

К сожалению, в практике производственники еще не всегда выполняют рекомендации инженеров-геологов. В проектах эти рекомендации, как правило, учитываются, но когда начинается строительство, о них нередко забывают, а с этим и связаны чаще всего неблагоприятные воздействия на геологическую среду.

Не трогать земную кору в современных условиях нельзя — это теперь очевидно. Но и не думать о последствиях вторжения в нее теперь тоже нельзя: двойной ведь расход — уничтожать, а потом восстанавливать земли, пригодные для сельского хозяйства, осушать и снова наполнять водой болота, да хорошо еще, когда хоть дорогой ценой, но это можно сделать...

«В ноосфере,— писал В. И. Вернадский,— должна геологически проявляться его (человека.— **В. Т.**) мысль, его сознание, его разум».

НОВЫЕ КНИГИ

Монин А. С., Шишков Ю. А. **История климата.** Л., Гидрометеоиздат, 1979. 408 с. 2 р. 50 к.

В книге излагается история климата Земли с современных позиций общей истории нашей планеты, с учетом последних достижений в области планетологии, геофизики, океанологии, метеорологии и климатологии. Рассматриваются факторы, формирующие климат, изложены основные этапы истории Земли, приводятся результаты последних палеогеографических реконструкций. Книга рассчитана на широкий круг любознательных читателей, но представит интерес и для специалистов — климатологов, метеорологов, океанологов и геофизиков.

Хиллен У. **Черная река. Тоа-Тхаль-Кас.** Пер. с англ. М., «Мысль», 1979. 189 с. (Рассказы о природе). 1 р. 20 к.

Автор, несколько лет служивший агентом по охране природы на Дальнем Западе Канады, хороший знаток географии края, увлекательно рассказывает о своих охотничьих и рыболовных путешествиях, о жизни и быте индейцев. Один из наиболее ярких героев этой книги — пес Сэн, с большой симпатией описанный автором. Повествование ведется в свободной и живой манере.

РАССКАЗЫ О «ЛЕТАЮЩИХ ТАРЕЛКАХ»

Большинство сведений о неопознанных летающих объектах, иначе НЛО, основаны на рассказах очевидцев. Уже зарегистрировано несколько сот тысяч таких рассказов, а число сообщений о встречах с НЛО или энлонавтами продолжает расти с каждым днем. Этнографов и фольклористов рассказы о «летающих тарелках» интересуют с несколько особой стороны. Для них не столь важна достоверность рассказа или реальность самих НЛО, их интересует повествовательная сторона этих устных рассказов.

Рассказ может быть коротким, просто «что-то летит и светится», иногда же очень подробно указываются детали обстановки, характеристика «летающей тарелки», внешний вид ее пассажиров. Судя по описаниям, они бывают самые разные: гигантского трехметрового роста или совсем маленькие, не выше тридцати сантиметров, но практически все рассказчики сходятся на том, что энлонавты имеют человеческий облик. Самая характерная сторона таких рассказов — это необычность, загадочность самого явления. Фольклористы относят рассказы о «летающих тарелках» к жанру несказочной прозы, по своему характеру эти рассказы сходны с быличками.

Быличка — это рассказ-воспоминание о каком-то случае, связанном с определенной местностью и определенными лицами, но обязательно в нем присутствует что-то необъяснимое, загадочное, иногда наводящее страх и ужас. К быличкам относятся бытовавшие в прошлом рассказы о ведьмах, леших или русалках. Рассказы о странных летающих объектах и их пассажирах унаследовали многие черты старинных быличек. Раньше леший подсаживался в телегу или сани. Теперь аналогичное происходит с современными видами транспорта — автомашинами или моторными лодками. Энлонавты, как лешие или водяные, появляются в безлюдном месте и чаще всего вечером или ночью. В Испании, например, статистика показала, что большинство встреч с пассажирами НЛО происходит между 8 и 9 часами вечера. Лешие и черти «пропадали с глаз», стоило только упомянуть имя господа или перекреститься, а в современных быличках энлонавты исчезают не потому, что боятся чего-нибудь, они просто не хотят, чтобы их видели люди. Если же встреча все же происходит, то она описывается по традиционной схеме быличек. Например, очевидец может окаменеть, не имея сил сдвинуться с места. Часто встреча с «пришельцами» приводит к потере памяти, так же как это бывало при встрече со старыми мифологическими или сказочными героями. Но и тут чувствуется веяние нового времени: воспоминания о необычной встрече можно восстановить под гипнозом.

Одно время считалось, что традиционные былички — рассказы о нечистой силе — в наше время умирают как фольклорный жанр. По-видимому, это не верно, этот жанр бытует и в наши дни, только произошла трансформация сюжета. Нужно еще подчеркнуть, что сами рассказчики твердо верят в реальность событий, о которых они повествуют. Установка на достоверность — это самая характерная черта рассказа об НЛО, что, впрочем, характерно и для старинной былички.

В. САНАРОВ. НЛО и энлонавты в свете фольклористики. «Советская этнография» № 2, 1979.

ОБУЧЕНИЕ И РНК

Известно, что функционирование головного мозга связано с повышением уровня биосинтеза в нервных клетках. Особо важную роль в процессе обучения и связанных с ним процессах запечатления, хранения и воспроизведения информации играют нуклеиновые кислоты, особенно РНК. Вырабатывая у животных условные рефлексы, исследователи часто знают, какая область головного мозга ответственна за данную форму поведения. Например, пищедобывательный рефлекс у крыс связан преимущественно с работой гиппокампа. Было показано, что после 30 минут обучения интенсивность синтеза РНК в гиппокампе почти в два раза выше, чем у контрольных животных. Способность к обучению у животных часто предопределена генетически, носит наследственный характер. Встал вопрос: наследуется ли животным вместе со способностями к выработке условного рефлекса и способность к интенсивному синтезу РНК?

Был проведен эксперимент на чистопородных крысах линии Вистар. В зависимости от скорости выработки условного рефлекса добывания пищи популяцию животных методом селекции разделили на две подгруппы. Оказалось, что начиная с восьмого поколения у животных, которые быстро обучаются, в нервных клетках гиппокампа уровень синтеза РНК достоверно выше, чем у животных из группы обучающихся медленно. Особенно ярко это свойство проявляется для РНК, содержащейся в ядре нейрона,— ядерной РНК.

Обе категории крыс, способных обучаться быстро и медленно, были как в конт-

рольной, так и в опытной группах. Часть контрольных животных содержалась на стандартном рационе, но в отдельных клетках. Другая — в клетках вместе с испытуемыми животными, они составляли группу активного контроля. У этих крыс не вырабатывали условный рефлекс, но они были подвержены влиянию всех раздражителей, действовавших на тех крыс, у которых вырабатывали рефлекс. Разница состояла в том, что крысы из группы активного контроля получили эти раздражители в случайном порядке, поэтому, не подкрепленные двигательными реакциями, эти раздражители не могли выработать условный рефлекс.

Сравнение животных из группы активного контроля и той, которую обучали, убедительно показало, что повышение синтеза ядерной РНК связано непосредственно с процессом обучения.

Были сделаны попытки выяснить, какие именно типы РНК прежде всего отвечают за процессы обучения. Разделение ядерной РНК методом электрофореза выявило у быстрообучающихся животных наличие высокополимеризованной ядерной РНК с большим молекулярным весом. Очевидно, быстрообучающиеся животные отличаются от медленнообучающихся не только количественным, но и качественным составом РНК.

И. ШУМСКАЯ, А. БЕЛЯЕВ, Л. КОРОЧКИН. Анализ РНК гиппокампа крыс с генетически детерминированными различиями в способности к обучению. «Журнал высшей нервной деятельности», том XXIX, вып. 2, 1979.

ЛЕВ ТОЛСТОЙ И ЛАРОШФУКО

В 1908 году в Москве в издательстве «Посредник» вышла книга «Избранные мысли Лабрюйера, с прибавлением афоризмов и максим Ларошфуко, Вовенарга и Монтескье. Перевод с французского Г. А. Русанова и Л. Н. Толстого. С предисловием Л. Н. Толстого».

Почему на склоне своих дней великий писатель занялся переводческой деятельностью? Тут были две причины. Во-первых, Толстой считал своим долгом завершить работу, не оконченную его хорошим другом Г. А. Русановым. А во-вторых, немаловажную роль тут, видимо, сыграла высокая оценка Толстым максим остроумного и язвительного француза, что само собой удивительно ввиду резкого противоречия между теми морально-нравственными установками, которые пропагандировал и которым стремился следовать Толстой, и совершенно безжалостными, зачастую просто циничными откровениями автора «Максим». Например, таких: «У каждого из нас достаточно силы для перенесения чужого несчастья», «В неудачах наших лучших друзей мы всегда находим нечто такое, что не неприятно нам», «Нам часто стыдно было бы за наши лучшие поступки, если бы люди могли знать те мотивы, которые руководили нами».

Из 243 максим 145 переведено Русановым, а 98 — Толстым. Анализ свидетельствует о чрезвычайно высокой квалификации Толстого как переводчика и редактора перевода, ему особенно удаются краткие, состоящие всего из нескольких слов изречения, издавна служившие камнем преткновения для большинства русских переводчиков Ларошфуко.

Однако, видимо, не следует думать, что Толстой впервые по-настоящему столкнулся с Ларошфуко и оценил его только тогда, когда ему пришлось принять участие в издании перевода. Толстой упоминает этого писателя в одном из писем, относящемся еще к 1865 году. Многие современные теоретики романа считают, что максимы француза незримо участвовали в создании психологического фона, на котором развертываются события и судьбы «Войны и мира». Более того, в этой великой эпопее можно встретить прямое использование мыслей Ларошфуко. Так, например, княжна Марья, беседуя с Андреем Болконским, замечает: «Мы не столько любим людей за то добро, которое они нам сделали, сколько за то добро, которое мы им сделали». Это есть точное воспроизведение одного из афоризмов Ларошфуко.

На листках черновиков «Анны Карениной» Толстым выписано пять изречений из Ларошфуко. В конечном варианте романа по крайней мере одно из них получило прямое отражение. Ларошфуко: «Есть люди, которые никогда бы не были влюблены, если бы не слыхали, как говорят о любви». Толстой (Анна, беседуя с мужем, про себя думает о нем): «Разве он может любить? Если бы он не слыхал, что бывает любовь, он никогда и не употреблял бы этого слова. Он не знает, что такое любовь». В «Анне Карениной» можно найти еще несколько подобных примеров.

Толстой глубже, чем многие его современники, понял Ларошфуко. Он увидел в нем не безнравственного и испорченного человека, мрачного пессимиста, а тонкого наблюдателя, большого знатока жизни и человеческой психологии. Кроме того, немаловажным для Толстого-писателя было высокое литературное мастерство автора «Максим», книги из числа тех, которые, по его мнению, «более всего содействовали образованию вкуса во французском народе и развитию в нем ясности ума и точности его выражений».

М. РАЗУМОВСКАЯ. Лев Толстой и Ларошфуко. «Вестник Ленинградского университета», вып. I, 1979.

РЫЦАРИ НЕГЭНТРОПИИ

ЗАМЕТКИ ОБ ИЗОБРЕТЕНИЯХ И ИЗОБРЕТАТЕЛЯХ

Р. СВОРЕНЬ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Листать старые записные книжки — занятие приятное и волнующее, делать это всегда интересно, как, скажем, перебирать старые фотографии. Заметки в журналистском блокноте напоминают о событиях самых разных: о знакомстве с новыми машинами, приборами, выставками, научными статьями, с новым неотвратимым фактом или красивой идеей, с интересным человеком, его опытом, размышлениями.

Ниже публикуются заметки, объединенные изобретательской тематикой. Они извлечены из записных книжек разных лет без соблюдения хронологии и в ряде случаев несколько расширены или сокращены.

● 19 миллиардов рублей — таков экономический эффект от внедрения изобретений и рационализаторских предложений в 9-й пятилетке. Огромная сумма, ее «вещевой эквивалент» — чуть ли не три миллиона «Жигулей» или благоустроенные квартиры более чем для миллиона человек, для всех жителей такого города, как Горький.

● Изобретением года назвали недавно путевую гайковертную машину кишиневцев отца и сына Матвеенко. Не каждый пассажир, беззаботно покрывающий многокилометровые расстояния в удобном купе, знает, что на километр рельсового пути приходится примерно 15 тысяч болтовых соединений. С их помощью рельсы крепятся к железобетонным шпалам и соединяются друг с другом. По правилам технической эксплуатации каждую гайку соединения во избежание необратимой коррозии нужно раз в году отвинтить, смазать и снова завинтить. Тяжелая работа, в масштабах страны съедающая миллионы человеко-часов. Гайковертная машина движется по рельсовому пути и сама, автоматически находит гайки, отвинчивает их, смазывает и вновь завинчивает с заданным усилием. За час машина производит эти операции на участке в 800 метров, выполняя при этом норму 50 путевых рабочих.

● При лечении сложных переломов для соединения костей используют полимерные гвозди, разработанные во Всесоюзном институте медицинской техники. Через определенное время эти гвозди просто растворяются, рассасываются, и традиционная повторная операция не нужна.

● Американский психолог А. Рид полагает, что лет через 50 мини-компьютер, видимо, размером с небольшую монету, а может быть, еще меньше будет имплантирован в черепную коробку и соединен с человеческим мозгом с помощью микроэлектродов. Такую систему «прямых контактов», если она действительно появится, наверное, будут называть усилителем мысли. А может быть, ничего этого и не будет. Может быть, у человека хватит мозгов, чтобы не впутывать машину в таинства своего мозга, своей, как сказали бы раньше, души.

● В Свердловске, в Институте физики металлов Уральского центра АН СССР созданы самые сильные в мире постоянные магниты. Двухкилограммовый магнит может притянуть и удерживать в притянутом состоянии легковой автомобиль: притягивающая сила магнитов в 1000 раз больше их веса.

● Человек, конечно, не может беспрерывно удивляться и восхищаться успехами науки и техники, но периодически нужно, видимо, самому себе устраивать «День напоминания». Причем без экзотики — достаточно внимательно всмотреться в такую привычную машину, как фотоаппарат или телевизор, в рядовую электрическую лампочку или идущий на посадку огромный самолет, чтобы почувствовать, как много человеческой мысли, изобретательности, творческого труда вложено в наши удобные, комфортные будни.

● Есть изобретения, экономический эффект которых учесть не так-то просто. Как, например, учесть экономию средств и времени, которую даст новая оконная замазка (авторское свидетельство № 526 644), замешенная на солидоле, а не на олифе, как обычно? Такая замазка прочно соединяется и со стеклом и с деревом, практически никогда не отваливается и незаметно экономит и время и деньги. Или другой пример. Штепсельные вилки с корпусом из двух пластмассовых половинок скрепляют небольшим болтиком с гаечкой. Когда-то углубление для гайки было круглым, и, вращая болт, гаечку приходилось придерживать, часто даже небольшими плоскогубцами. Операция эта неудобная, гайка часто проворачивалась, падала, человек нервничал, терял время. Но вот кто-то догадался сделать углубление в пластмассе в виде отпечатка самой гайки, она перестала проворачиваться, и на завинчивание болтика уходят секунды.

Но что там говорить о мелочах — попробуйте подсчитать экономический эффект, который дает человечеству телефон. Еще, кажется, никто не придумал методику таких расчетов, хотя никакой хлестаковской фантазии не хватит, чтобы представить,



сколько миллионов курьеров нужно было бы выпустить на улицы и междугородные шоссе, если бы вдруг в порядке эксперимента выключились все телефоны.

● Профессор А. И. Боркович предложил вместо стальных тросов использовать тонкие стальные ленты. Они служат дольше, позволяют упростить некоторые узлы подъемных машин, лента вдвое дешевле троса, расход ее при равной грузоподъемности в 1,5 раза меньше, производство несравнимо проще. Все это может дать миллионы рублей экономии. Опытные образцы лифтов и подъемных кранов со стальной лентой вместо троса успешно работают несколько лет.

● Есть немало изобретений, узнав о которых человек, связанный с данной тематикой, непременно подумает: «Ну, почему же я сам до этого не додумался?..» В качестве примера — пьезоэлектрический электродвигатель. Уже десятки лет радиоинженеры имеют дело с пьезоэлектрическими кристаллами, используют их уникальную способность превращать механические колебания в электрические и, наоборот, под действием переменного электрического напряжения совершать механические движения, в частности сжиматься-удлиняться. Сегодня миллионы пьезокристаллов работают в электропроигрывателях и радиолах, они переводят на электрический язык, превращают в электрический сигнал колебания граммофонной иглы, бегущей по пластинке. А в свое время широко применялись пьезогромкоговорители и наушники — под действием электрических сигналов они создавали звук, осуществляли обратный перевод — с электрического языка на механический.

И вот в этих условиях, так сказать, полной гласности и многолетней широкой популярности пьезокристаллов аспирант Киевского политехнического института Вячеслав Васильевич Лавриненко в 1964 году находит им совершенно новое применение — заставляет вращать ротор электродвигателя. Причем решает эту задачу ошеломляюще просто.

Устроен пьезоэлектрический мотор настолько просто, что рассказать о нем можно буквально в двух-трех предложениях. Колеблющийся под действием переменного напряжения кристалл прижат к ротору (это просто ролик, например, металлический или керамический) таким образом, что в каждом цикле колебаний, при каждом небольшом расширении кристалла, он чуть-чуть подталкивает ротор. На кристалл подается напряжение довольно высокой частоты — десятки килогерц — и частые мелкие подталкивания заставляют ротор довольно быстро вращаться. Вот и все.

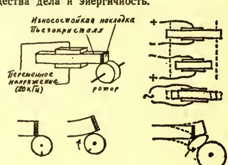
Через некоторое время в Киевском политехническом сформировалась группа исследователей нового двигателя, стали выясняться некоторые важные механизмы преобразования энергии в нем. В частности, нашли режим, при котором колеблющийся свободный конец кристалла движется по эллипсу и сравнительно долго входит в зацепление с ротором. Было создано немало конструкций, все таких же простых.

Тщательные испытания показали, что двигатель имеет много хороших характеристик. Например, высокий кпд — 80—90%. Скорость вращения при разном диаметре ротора и различной частоте питающего напряжения может быть от единиц до многих тысяч оборотов в минуту. Это, кстати, позволит сильно упростить такие устройства, где сейчас применяется редуктор. Мощность двигателя в итоге зависит от объема пьезокристалла. Так, для кристаллов объемом 3 см³ мощность на валу 5 Вт (в типичном кассетном магнитофоне мощность на валу двигателя 0,5 Вт, кпд примерно 50%), а с кристаллом 100—300 см³ можно получить мощность до 1 кВт. Легко создаются и микромощные двигатели с потреблением энергии вплоть до миллионных долей ватта. Двигатель технологичен, в серийном производстве должен стоить очень недорого. Его создатели совместно с киевским научно-производственным объединением «Маяк» готовят свое детище к широкому применению для начала в магнитофонах, электропроигрывателях, игрушках.

Изобретение уже запатентовано в США, Великобритании, Франции, Канаде, идет патентование в ФРГ, Японии, Голландии.

Рассказывая о двигателе, изобретатели неизменно упоминают и о его, так сказать, негативных особенностях. В двигателе важная роль отводится такому малоприятному процессу, как трение. Для питания кристалла используется полупроводниковый преобразователь напряжения — кристаллу нужны десятки вольт и килогерцы. И все же неизбежно сопоставляя все «за» и «против», приходишь к выводу, что в области малых мощностей пьезодвигатель во многих случаях наверняка будет вне конкуренции.

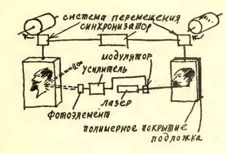
В заключение хотелось бы назвать три фамилии — В. В. Лавриненко, В. С. Вишневский, И. А. Карташов. Это сотрудники Киевского политехнического, у которых хватило терпения и глубокого понимания существа дела, чтобы довести красивую идею до образцов, предлагаемых сейчас промышленности. А это качества немаловажные для изобретателя — понимание существа дела и энергичность.



● В 1978 году за границей было запатентовано 1180 советских изобретений, в разных странах получено 3600 патентов. К началу 1979 года всего запатентовано за рубежом 8026 изобретений, получено 18 939 патентов, на рассмотрении в иностранных патентных ведомствах находилось 16 297 заявок.

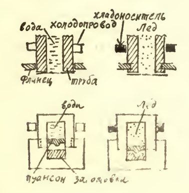
● Чехословацкие химики создали бумагу, которая растворяется в воде. В зависимости от состава бумаги на полное растворение уходит от 5 минут до 2 часов. Считают, что изобретение найдет широкий спрос, в том числе и в технике. Так, например, строители смогут загружать цемент в бетономешалку, не распаковывая его, прямо в бумажных мешках.

● Еще одна профессия лазеров — созданный совместными усилиями полиграфистов и электронщиков лазерный гравировальный



автомат воспроизводит печатные формы прямо с оригинала, минуя традиционные фотопроцессы. Изображение считывается с помощью фотоэлемента, и одновременно тонкий лазерный луч обегает металлическую пластинку, покрытую полимером,— оригинал и сама эта пластинка закреплены на барабанах и синхронно вращаются. Интенсивность луча меняется в зависимости от яркости оригинала в той или иной точке, и, в разной степени испаряя полимерное покрытие, лазер «выжигает» печатную форму.

● Все чаще встречается слово «льдоинструмент», оно относится к приспособлениям, установкам и методам, использующим расширение воды при замерзании. Так, например, охладив трубы, заполненные водой, можно несколько раздать их и запрессовать в металлические фляжцы. К льдоинструменту относятся и своеобразные прессы, где под действием давления расширяющегося льда штампуются детали или производятся иные операции, требующие высокого давления. Один такой пресс, созданный известным изобретателем А. Н. Радченко, создает давление в 20 тонн, а сам весит всего 3,5 килограмма.



● Обычно 10—15 процентов куриных яиц, заложенных в инкубатор, не дают цыплят. В Московской ветеринарной академии перед закладкой в инкубатор куриные яйца облучают лазером и получают стопроцентный выход цыплят. Автор этого предложения А. Г. Ипатова использует лазерное излучение и для лечения животных, в частности излечивает катаракту и хроническую пневмонию. Здесь есть над чем задуматься и, конечно же, что проверить. Кстати, в области сельского хозяйства нередко появляются предложения, обещающие огромный эффект. Вот такое, скажем, как защищенное несколькими авторскими свидетельствами предложение группы московских специалистов во главе с М. М. Дерковским,— определенным образом добавляя в пищу молодняку кислород, они экономят 20% кормов или при тех же кормовых затратах получают на 15—20% большие привесы. По поводу таких предложений, их научной основы, можно сколько угодно спорить, но бесспорно одно — предложения эти нужно с максимально возможной быстротой и решительностью проверять и в зависимости от результатов с еще большей быстротой и решительностью принимать или отвергать.

● Из всех областей, где работают, творят изобретатели, самая, может быть, важная для человека область — медицина. Ибо, как говорили древние римляне,— «Primum vivere...» — «Прежде всего жить...»

Все области изобретательства в медицине без каких-либо исключений имеют одну общую особенность — любое новшество должно быть тщательнейшим образом проверено и исследовано, прежде чем оно будет передано медицинской практике, передано, как принято говорить, в клинику. Хотя мы и восторгаемся совершенством и надежностью, великолепными приспособительными качествами человеческого организма, однако же это чрезвычайно тонкая, сложная машина, ее может поломать, вывести из строя такая мелочь, как десяток молекул вредного вещества, повышение температуры тела всего на 5—6° С или сотня миллиампер электрического тока, пробравшегося в область сердца.

Исследования, испытания тех или иных изобретений в области медицины не всегда завершаются желанным «Да!», но в то же время часто выявляют совершенно новые возможности, о которых первооткрыватели и не думали в начале испытательного марафона. Возникновение подобной эстафеты открытий можно увидеть на примере так называемых безыгольных инъекторов.

Трудно сказать, когда появилась идея вводить в организм лечебные препараты сквозь кожу, вполне вероятно, что идее этой, как и ее мрачному аналогу — отрав-

ленным наконечникам стрел, уже много тысячелетий. Но, оказывается, что первая удачная конструкция медицинского шприца была предложена только в 1840 году. После этого понадобилось 13 лет, чтобы придумать шприц с полой иглой — тончайшей трубочкой, через которую сквозь кожу вводится лекарство, и прошло еще несколько лет, прежде чем медицина признала само это понятие «подкожная инъекция».

И вот еще что интересно — уже в 1865 году, почти одновременно с иглой-инъектором, появилось предложение вводить в организм медицинские препараты и без иглы: пробивать кожу тончайшей струйкой самого этого препарата, выброшенной из особого насоса чрезвычайно сильным давлением. Правда, реализовать предложение оказалось не так-то просто, и удачные конструкции безыгольных инъекторов стали появляться чуть ли не через сто лет после обнародования идеи. Но даже самые остроумные технические решения сами по себе еще не могли открыть безыгольным инъекторам путь в практическую медицину — этот инструмент мог стать реальностью только как совместное творение инженеров и медиков. Вернее даже — медиков и инженеров.

В нашей стране первые безыгольные инъекторы появились лет 20—30 назад, а в конце шестидесятых годов воронежскими конструкторами совместно с медиками разных специальностей начали создаваться достаточно простые автономные инъекторы.

Многие годы исследовательскую работу, связанную с разработкой и применением безыгольных инъекторов, возглавляет академик Борис Васильевич Петровский, министр здравоохранения СССР, директор Всесоюзного научно-исследовательского института клинической и экспериментальной хирургии. В этих работах получили немало интересных результатов в отделениях института, которыми руководят профессор Владимир Спиридонович Гигаури и профессор Олег Борисович Милонов. Особенности новых инъекторов и ряд методов их применения защищены авторскими свидетельствами. Серийно выпускается и используется в клинике несколько типов инъекторов. Чтобы прийти к этой отметке, чтобы передать изобретение практическому врачу, понадобились годы, тысячи экспериментов на лабораторных животных, проверка множества конструктивных решений, расчетов, в частности с привлечением математического аппарата гидродинамики, понадобились немалые усилия фармакологов, физиологов, анатомов, биохимиков, рентгенологов, наконец, проведенные медиками многие тысячи испытаний на добровольцах и, прежде всего, как обычно, на себе.

Казалось бы, в чем проблема? Нужно просто поместить жидкий лекарственный препарат в цилиндр с малым выходным отверстием, затем достаточно сильно надавить на жидкость поршнем, и она без особого труда войдет в мягкую ткань (см. 1-ю стр. цветной вкладки, рис. I, II). Оказалось, однако, что у этой очень простой картины масса чрезвычайно сложных деталей.

Сначала о цифрах, которые стоят за упомянутыми характеристиками самого инъектора,— «...с малым выходным отверстием...» и «...достаточно сильно надавить на жидкость...». Давление в камере с препаратом достигает 300 атмосфер, причем для формирования нужной струи очень важно получить определенный характер нарастания и спада этого давления. Выходное отверстие у разных инструментов различное, его диаметр обычно от 0,08 мм до 0,2 мм. При этом и давление струи на выходе из инъекторов тоже получается различным — в одной из моделей, например, от 350—380 атмосфер (для самой тонкой струи) до 210—280 атмосфер. Скорость струи достигает 200 метров в секунду (примерно 700 километров в час), и именно это обеспечивает энергию, достаточную для того, чтобы струя прошла сквозь ткань — кинетическая энергия движущегося тела, как известно, пропорциональна квадрату скорости. А отсюда вывод: изменяя начальное давление на жидкость и диаметр выходного отверстия, то есть в конечном итоге скорость и кинетическую энергию струи, можно вводить препарат на разную глубину, осуществляя, в частности, внутрикожные, подкожные и внутримышечные инъекции (рис. II, IV а, б).

Впрыснутая в ткань порция лекарственного препарата, этот микроскопический снаряд врачевания, может по-разному двигаться, по-разному рассасываться и производить фармакологическое действие. Ну, а отличия от традиционных инъекций с помощью иглы совсем уже значительные. В частности, безыгольное введение позволяет снизить необходимую дозу препарата (так, например, при вдвое меньшей дозе антибиотиков их концентрация в крови оказалась выше и держалась значительно дольше), дает более быстрый эффект и ко всему еще, как говорится, создает психологический комфорт — хоть и поется в известной песенке «Ну подумаешь укол, укололи и пошел...», однако же появление в руках медсестры шприца с иглой особой радости, видимо, ни у кого не вызывает.

Безыгольные инъекторы находят применение в таких традиционных областях, как, скажем, хирургическая стоматология—для обезболивания при удалении зубов. Или для местного обезболивания новокаином при небольших сравнительно хирургических операциях. Уже здесь проявляется такое достоинство безыгольного инъектора, как «скорострельность»,— он позволяет производить десятки «уколов» в минуту. Причем без перезарядки — из резервуара с запасом лекарственного препарата нужная его доза мгновенно подается в рабочий цилиндр. В некоторых моделях, таких, например, как БИ-1 («Пчелка»), поршень приводится в действие пружиной, и перед очередным уколом ее нужно взвести. А в приборе БИ-5 (рис. III) поршень приводится в движение сжатым воздухом, поступающим из отдельного баллона. В таком инъекторе для «укола» достаточно просто нажать на спусковую кнопку, и один оператор без труда может произвести сотни, а может быть, даже тысячи инъекций в час. Такая

«скорострельность» становится решающим достоинством при проведении массовых прививок и вакцинаций, в частности во время стихийных бедствий — эпидемий.

А теперь несколько слов о новых возможностях, которые открыл безыгольный инъектор. Он позволяет вводить лекарственные препараты в области, недоступные для шприца. Например, в слизистые ткани бронхов или трахеи. Инъектор, заправленный специальным медицинским клеем, используется для соединения (рис. IV в) тканей при ряде полостных операций. По сравнению с другими способами склеивания или сшивания инъектор позволяет получить более прочное соединение тканей. Причем — а это особо важно — в самый первый момент после склеивания прочность соединения оказывается крепче в несколько раз. Инъектор, снабженный насадкой с большим числом отверстий и чем-то напоминающий душ, опять-таки с помощью медицинского клея позволяет остановить кровотечение из таких органов, как печень или почки. Даже в тех случаях, когда все другие методы оказываются бессильными (рис. IV д, е).

В заключение хочется воспроизвести высказывание авторов работы, которое может служить примером объективного, честного отношения исследователя к своему делу: безыгольный инъектор имеет ряд серьезных достоинств, но в то же время по ряду показателей уступает старому доброму шприцу с иглой. В частности, требует более тщательного ухода, более квалифицированного обслуживания. Создаются безыгольные инъекторы совсем не для того, чтобы вытеснить медицинский шприц,— оба эти инструмента могут и должны дополнять друг друга.

● В 1978 году в стране было выдано 54 593 авторских свидетельства, всего у них 181 227 авторов. Кроме того, 2458 изобретений запатентовали у нас иностранные фирмы. В 1979 году ежедневно выдается в среднем 200 авторских свидетельств, их общее количество в этом году, видимо, превысит 70 тысяч.

● Известный физик А., желая отметить высокий творческий потенциал своего коллеги Н., сказал: «Он не просто замечательный физик, а физик-изобретатель... Он не только глубоко все понимает и четко анализирует. Он умеет придумывать новое, что, как известно, дано не каждому...»

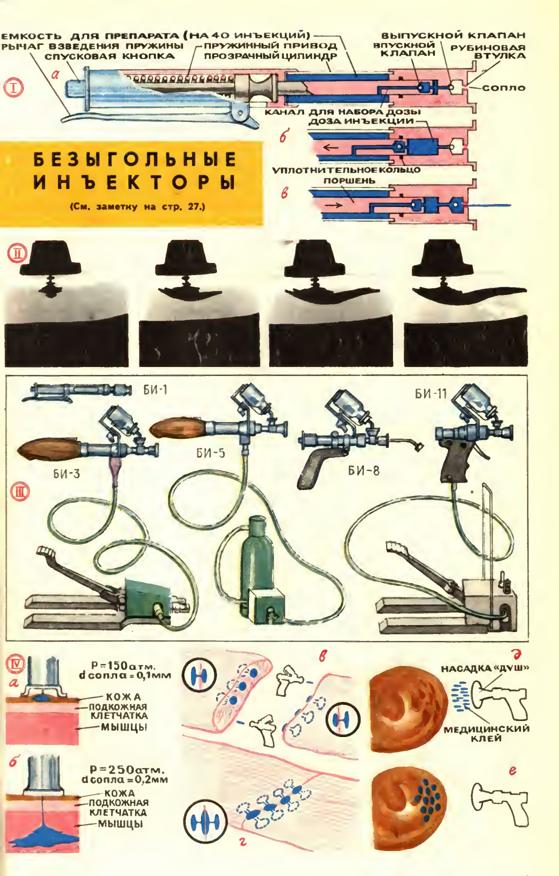
● В изобретательской и рационализаторской работе в 1978 году в целом по стране приняло участие 4,5 миллиона человек. По существующим положениям авторам изобретений и рационализаторских предложений выплачиваются денежные вознаграждения с учетом экономического эффекта, который они помогли получить. Общая сумма таких вознаграждений в 1978 году составила 217 миллионов рублей. За изобретения, давшие очень большой эффект, выплачивается максимальное вознаграждение — 20 тысяч рублей. В прошлом году только в трех районах страны — в Латвии, Горьковской и Свердловской областях — таких двадцатитысячных вознаграждений было выплачено более двадцати. В частности, за установку для очистки и сортирования крупяных культур, за способ производства нетканых материалов, за метод получения галонданнлинов, за новые термочувствительные индикаторы, жаропрочный сплав на основе платины, способ изготовления дефибрерных (шлифовальных) камней.

● Москва, Бережковская набережная 24, Всесоюзная патентнотехническая библиотека. На ее стеллажах аккуратные папки, в них 70 миллионов описаний изобретений и других патентных документов, выданных во всем мире, начиная с середины прошлого века. Ежегодно библиотеку посещают десятки тысяч специалистов, ее материалы используются при проведении более чем 500 тысяч экспертиз на новизну того или иного предложения. Все материалы четко классифицированы. Кстати, в международном классификаторе изобретений 8 разделов, 11 классов, 45 069 подгрупп. Это огромный тематический диапазон — от подгруппы «Кодирование импульсных сигналов» (НОЗ К13/00 — 13/34) до «Драпировка окон и дверей» (А 74 Н) и от «Литье бетонных свай на месте» (Е 02 Д 5/00) до «Резина жевательная» (А 23 С 3/300).

● Великолепный журнал «Изобретатель и рационализатор» («ИР») недавно отметил свое пятидесятилетие. В числе его авторов были А. Эйнштейн, В. В. Маяковский, Г. М. Кржижановский, А. Н. Туполев, И. В. Курчатов. В своей области «ИР», видимо, может быть признан рекордсменом информативности. В частности, каждый его номер открывают 20—30 коротких сообщений о последних изобретениях. И еще характерные черты журнала — активное, страстное отношение к проблемам, о которых он пишет. И изобретательность. В подтверждение достаточно назвать некоторые рубрики и заголовки: «И вы еще медлите!», «Человек, поправивший Ньютона», «Десять гарантий за копейку», «Теперь — удар теплом!», «Включите штепсель в Солнце»...

● Слово «негэнтропия» («нег...» от «негативный», «отрицательный») не относится, пожалуй, к узаконенным научным терминам. Но его нередко используют биофизики, чтобы обозначить процессы, противодействующие энтропии, слепым силам хаоса и разрушения. Энтропия—именно так устроен наш мир — тенью следует за всеми природными явлениями. И всегда только «туда»: она обесценивает энергию, уничтожает информацию, совершенство и сложность превращает в примитив. Время может разрушить здание, но никто еще не видел, чтобы дом сам вырастал из груды камней. Или чтобы из металла сами по себе возникали машины.

Только силы жизни и разума могут двигаться против течения, преодолевать энтропию. Тысячелетиями человеческая мысль, инициатива, труд ведут сражения со стихией, создают для людей удобный и благоустроенный мир. И впереди наступающей негэнтропийной армии — всегда изобретатели. Люди, умеющие открывать новое. Смотреть на то, на что смотрят все, и видеть то, чего никто не видит.



БЕЗЫГОЛЬНЫЕ ИНЪЕКТОРЫ

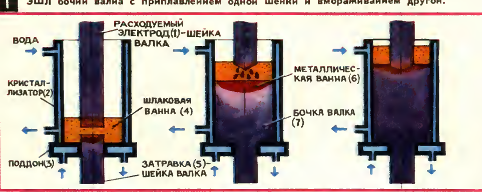
(См. заметку на стр. 27.)



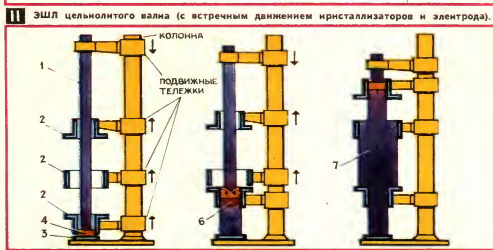
МЕТОДОМ ЭШЛ

(См. статью на стр. 2.)

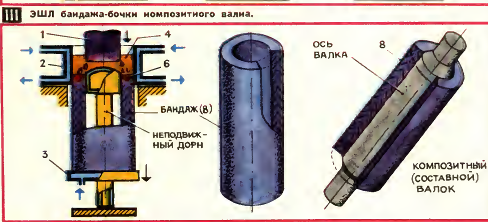
I ЭШЛ бочки валка с приплавлением одной шейки и вмораживанием другой.



II ЭШЛ цельнолитого валка (с встречным движением кристаллизаторов и электрода).



III ЭШЛ бандажа-бочки композитного валка.



Применение электрошлаковой технологии открывает возможность создания экономичного процесса изготовления прокатных валков высокого качества. Для этого существует несколько технологических схем; три из них показаны на этой вкладке. По схеме I перед началом плавки в отверстие поддона (3) помещают будущую шейку валка — цилиндрическую заготовку (5), которая служит одновременно и затравкой. В начале наплавления бочки валка (7) происходит сплавление шейки-затравки с донной частью слитка, а в конце процесса остаток расходуемого электрода (1) вмораживается в головную часть слитка и служит другой шейкой валка.

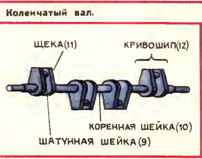
Для изготовления цельнолитого прокатного валка целесообразно использовать специализированную установку (схема II). На ней с помощью тележек происходит встречное движение электрода и поочередно каждого кристаллизатора. В нижнем кристаллизаторе формируется нижняя шейка валка; в среднем — бочка валка, а в верхнем кристаллизаторе — верхняя шейка.

Особый интерес представляет технология изготовления композитных (составных) прокатных валков (схема III). Методом ЭШЛ можно из высокоуглеродистой легированной стали получать не целиком весь валок, а только бандаж, который затем горячей посадкой соединить с осью валка, выплавленной из более пластичной, менее легированной и, соответственно, более дешевой стали.

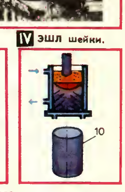
Для отливок сложной конфигурации, больших габаритов и массы, например, коленчатого вала судового дизеля, проще и экономичнее использовать технику приплавления и изготавливать таким способом отдельные кривошипы. Из таких кривошипов и коренных шеек (после механической обработки) с помощью горячей посадки (соблюдая требуемый разворот кривошипов относительно друг друга) собирают готовый коленчатый вал. Стадии процесса изготовления кривошипа показаны на схемах IV (выплавка коренной шейки) и V (А — выплавка щеки с шейкой; Б — щека с шейкой; В — выплавка и приплавление второй щеки к шейке).



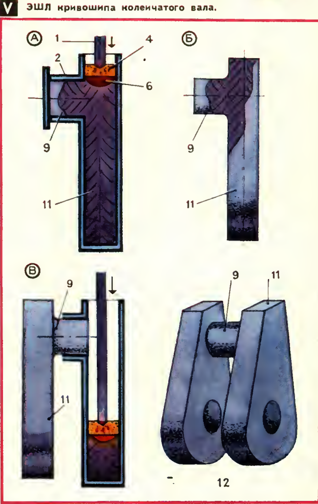
Коленчатый вал.



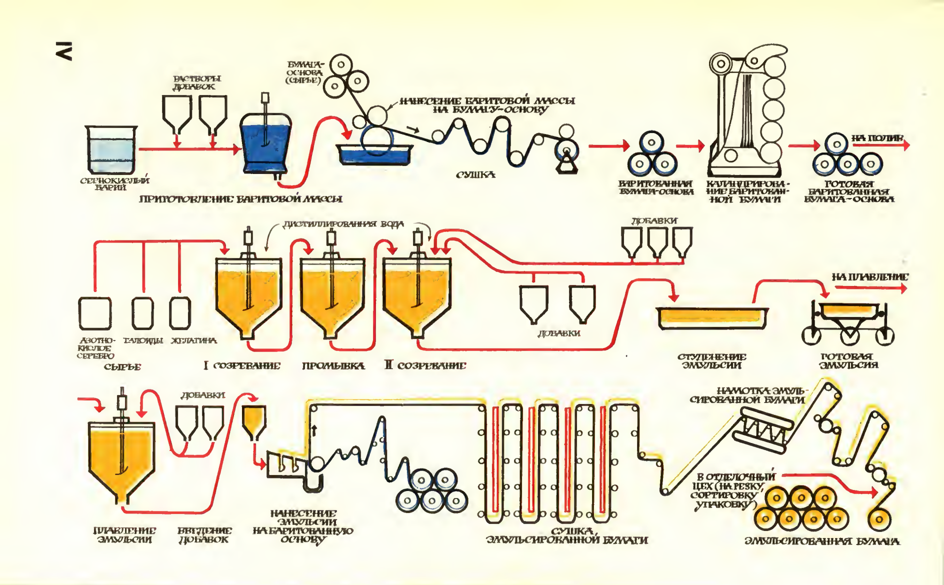
IV ЭШЛ шейки.



V ЭШЛ кривошипа коленчатого вала.



IV



РАСТВОРЫ ДОБАВОК
БУМАГА-ОСНОВА (СЫРЬЕ)
НАНЕСЕНИЕ БАРИТОВОЙ МАССЫ НА БУМАГУ-ОСНОВУ
СЕРНОКИСЛЫЙ БАРИЙ
ПРИГОТОВЛЕНИЕ БАРИТОВОЙ МАССЫ
СУШКА
БАРИТОВАННАЯ БУМАГА-ОСНОВА
КАЛАНДРИРОВАНИЕ БАРИТОВАННОЙ БУМАГИ
ГОТОВАЯ БАРИТОВАННАЯ БУМАГА-ОСНОВА
НА ПОЛИВ
ДИСТИЛЛИРОВАННАЯ ВОДА
ДОБАВКИ
АЗОТНОКИСЛОЕ СЕРЕБРО
ГАЛОИДЫ
ЖЕЛАТИНА
СЫРЬЕ
I СОЗРЕВАНИЕ
ПРОМЫВКА
II СОЗРЕВАНИЕ
ДОБАВКИ
СТУДЕНЕНИЕ ЭМУЛЬСИИ
НА ПЛАВЛЕНИЕ
ГОТОВАЯ ЭМУЛЬСИЯ
ДОБАВКИ
ПЛАВЛЕНИЕ ЭМУЛЬСИИ
ВВЕДЕНИЕ ДОБАВОК
НАНЕСЕНИЕ ЭМУЛЬСИИ НА БАРИТОВАННУЮ ОСНОВУ
СУШКА ЭМУЛЬСИРОВАННОЙ БУМАГИ
НАМОТКА ЭМУЛЬСИРОВАННОЙ БУМАГИ
В ОТДЕЛОЧНЫЙ ЦЕХ (НА РЕЗКУ, СОРТИРОВКУ, УПАКОВКУ)
ЭМУЛЬСИРОВАННАЯ БУМАГА

ПЕРВЕНЕЦ СОВЕТСКОЙ ФОТОХИМИИ

Кандидат экономических наук В. ФИЛЬЕВ, главный экономист завода «Позитив».

В царской России фотобумажной промышленности не существовало. Фотобумагу покупали за границей. В первые годы после революции в стране было лишь три фабрики фотопластинок, удовлетворявшие спрос на 15 процентов и работавшие исключительно на импортном сырье.

Постановлением правительства от 24 мая 1926 года был учрежден фотохимический трест, на который возлагалась задача — организовать советскую химико-фотографическую промышленность.

Задача была чрезвычайно трудная. Предстояло создать сложнейшее производство на пустом месте, не имея опыта работы, специалистов, оборудования, сырья.

За рубежом такая промышленность к тому времени существовала уже несколько десятилетий. Известная американская фирма «Кодак» была основана в 1893 году, французская «Пате-Синема»— в 1902 году, немецкая «Агфа» — в 1909 году. Попытки заключить с ними контракты на покупку технологии и оборудования успеха не принесли. Договор о строительстве в Переславле-Залесском фабрики кинопленки мощностью 25 миллионов погонных метров в год был принят одной из второстепенных немецких фирм; концессионеры долго возились со строительством, а потом стали выпускать вместо пленки... пластмассовые пуговицы. Не справились с организацией фотопроизводства в нашей стране и французские фирмы «Люмьер» и «Симп».

В 1927 году Президиум ВСНХ РСФСР решил наладить выпуск фотобумаги своими силами — на ленинградской фабрике меловых бумаг «Возрождение». Из-за недостатка сырья ее намечалось законсервировать, что угрожало безработицей ее сотрудникам. Теперь же им предстояло большое и перспективное дело.

В трехмесячный срок группа специалистов во главе с профессором С. Г. Прилежаевым разработала проект перестройки зданий и размещения нового оборудования. В начале 1928 года из Германии были получены поливные машины фирмы «Кебег». Однако их монтаж проходил очень медленно из-за отсутствия рабочих чертежей и из-за задержки строительных работ. Основными «механизмами» строителей были тачки, лопаты, ломы и конная тяга. Но, несмотря на это, люди работали не покладая рук, не считаясь со временем, все постигали на ходу, от неумения делали массу промахов, но не отступали, учились тут же исправлять ошибки.

В феврале 1929 года был сделан, казалось, удачный пуск производства, но тут же выяснилось незнание технологии, особенно способов изготовления фотографических эмульсий. Знатоков этого тонкого дела фотохимтрест разыскивал буквально поодиночке, в разных городах страны. В конце концов организационные и технические неурядицы были преодолены, и 7 августа 1929 года ленинградцы выпустили первую отечественную фотобумагу. Этот день считается днем рождения нашего завода.

К концу 1929 года завод выдал миллион квадратных метров фотографической бумаги.

В 1931 году вступают в действие мощные фабрики кинофотоматериалов в Переславле-Залесском и Шостке, в 1935 году начинается выпуск кинофотопленки в Казани. За эти же годы налаживается производство отечественных фотоаппаратов «Фототруд», «Фотокор», ФЭД.

За 1930—1939 годы ленинградцы увеличили производство фотобумаги более чем в шесть раз. Отказавшись от импортной фотоподложки (так называемой баритованной основы; см. цветную вкладку) и наладив собственное ее приготовление, наш завод становится, по сути, комбинатом с законченным циклом производства фотобумаги. По своей мощности он вышел на первое место в СССР. А в целом советская фотопромышленность в 1940 году выпустила 11,2 миллиона квадратных метров фотографических бумаг, оставив позади Францию и Германию.

Тем самым была одержана крупная победа: ведь производство фотобумаги требует высокого уровня техники, технологии, специальных знаний химических процессов, высочайшей технической культуры.

Победы не было бы, если бы мы предварительно не создали для нее научную и учебную базу в Москве и Ленинграде, Киеве и Харькове.

Уже в 1932—1935 годах на наш завод пришли с дипломами техников и инженеров А. В. Никуличев, вскоре ставший главным механиком (он проработал в этой должности 33 года), К. М. Просекова, М. Л. Шульман (почти столько же лет отдали они производству), Л. П. Шамшев, В. П. Верховская, Е. В. Трухачева, М. И. Барро, Н. В. Селезнева, Я. З. Зайденберг и другие. И когда партия выдвинула лозунг «Кадры, овладевшие техникой, решают все», эти инженеры стали первыми руководителями кружков и курсов технического всеобуча.

В 1936 году на заводе начали действовать стахановские школы — прообраз ны-

● ИСТОРИЯ ЗАВОДОВ И ФАБРИК



Ударники эмульсионного цеха (фото 1933 года).

нешних школ коммунистического труда. Первую школу организовал и стал ее преподавателем начальник эмульсионного цеха К. И. Осадченко, один из зачинателей отечественного фотодела.

Это человек удивительной судьбы. Окончил фармацевтическое отделение Московского университета, работал в Рязани провизором в аптеке. Как-то в 1924 году к нему в аптеку зашел мужчина средних лет и попросил ляписа. Разговорились. Оказывается, покупателю ляпис нужен для изготовления фотографий. Заинтересовавшись, Константин Иванович начал штудировать литературу по фотоделу. И когда проводимые им эксперименты привели к успеху, он перешел в фотоартель «Астра». В 1929 году, прослышав об организации в Ленинграде новой фабрики фотобумаг, К. И. Осадченко приезжает сюда и начинает здесь работать мастером - эмульсионером, затем становится начальником цеха. Тридцать лет посвятил он технологии фотографических эмульсий, создал высокочувствительные эмульсии для осциллографных и рентгеновских бумаг, сорт фотобумаги «нодоконт», который дает изображение красивого темно-зеленого цвета, «котобром», обладающий способностью давать различные тона изображения, от темно-коричневого до красного, «фотоконт», отличающийся мелкозернистостью, особый сорт бумаги «алюмфото» с серебристым фоном изображения.

И когда завод праздновал свой первый юбилей — 10 лет со дня основания — среди большой группы награжденных ордена Трудового Красного Знамени был удостоен начальник эмульсионного цеха Константин Иванович Осадченко (на снимке он третий слева в первом ряду).

Накануне Великой Отечественной войны ленинградский завод обеспечивает бумагой не только мастеров художественной фотографии и любителей — здесь выпускается все больше сортов, предназначенных для бильдтелеграфной связи, аэрофотосъемки, геодезии, картографии и других научно-исследовательских работ. В ассортименте заводской продукции — 33 вида фотобумаги. Лишь с 1937 по 1940 год под руководством главного инженера фабрики Матвея Иосифовича Шора было освоено 19 новых видов. При заводе создается научно - исследовательская лаборатория, которая в послевоенное время выросла до самостоятельного НИИ химико - фотографической промышленности.

В годы войны часть специалистов была эвакуирована в Казань и Красноярск для налаживания производства оборонной продукции. В Красноярске был организован новый завод фотоматериалов. Те, кто остался в блокированном Ленинграде, выпускали специальную бумагу для защиты от иприта, пленку для аэрофотосъемок, пищевую целлюлозу.

Как только блокада была прорвана, в конце 1944 года завод снова налаживает производство фотобумаги и в 1946—1948 годах достигает своего довоенного уровня производства. К 1968 году оно утраивается, обновляется ассортимент, совершенствуется технология.

В числе новинок того времени — фотокомплект «Момент», с помощью которого можно изготовить снимок в одну-полторы минуты: вся обработка снимка шла внутри фотоаппарата. (Аппарат выпускался вплоть до недавнего времени; сейчас готовится к производству — правда, уже не на нашем заводе — усовершенствованная камера для цветной съемки.)

Руководитель создателей фотокомплекта Леонид Петрович Шамшев вспоминает, как в начале 50-х годов он ездил с этой новинкой в столицу:

— Приехав в Москву вечером, я до рассвета возился в гостинице с аппаратом, перепроверяя каждую мелочь,— ведь должна решиться судьба нашего комплекта! Утром отправился на совещание в Торгово-промышленную палату. Вижу в зале члена Политбюро, министра внешней торговли Анастаса Ивановича Микояна, еще больше волнуюсь, но стараюсь не подавать вида. А прения развернулись бурные, высказываются «за» и «против». Анастас Иванович все молчал, слушал, а потом говорит: «Так мы долго не договоримся. Пусть представитель предприятия сфотографирует меня, посмотрим: получится или нет». Щелкнул я затвором и в напряжении жду. Прошло полторы минуты. Делаю отрыв отпечатка — все удачно! От сердца отлегло. Микоян глянул: «Что ж, своим портретом вполне доволен. Можете его отдать?» «С удовольствием», — отвечаю.

КАК ДЕЛАЕТСЯ ФОТОБУМАГА

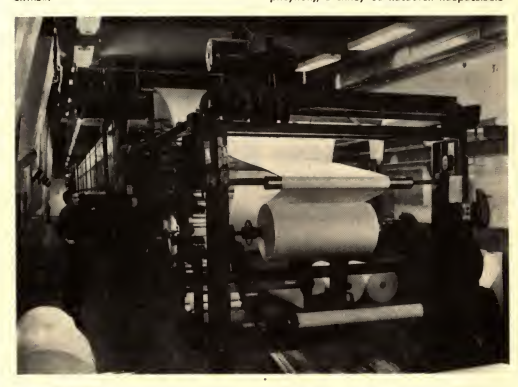
Ю. ПОБОЖИЙ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Фотобумага — это не просто бумажный лист, покрытый фотоэмульсией. Как живописец грунтует холст, прежде чем писать по нему, так покрывается специальным грунтом бумага, чтобы эмульсия легла на нее прочно и гладко.

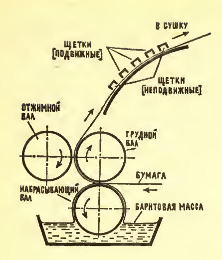
Состав этого грунта сложен: желатина, латекс, сернокислый барий, вещества отбеливающие, дубящие, гасящие пену... Все это, замешенное на воде, образует белую жидкость, похожую на молоко и называемую баритовой массой.

В баритажном цехе, где она наносится на бумажную основу, и начинается производство фотобумаги. С этого цеха начинается и мое знакомство с ленинградским заводом светочувствительных материалов «Позитив».

Павел Николаевич Парфенов, начальник производственного отдела завода, сначала подводит меня к баритажной машине (фото внизу), несущей свою службу с тридцатых годов. Уходящая в темную глубину цеха, она напоминает своей дальней частью огромный пенал протяженностью почти в сорок метров с трехметровой шириной и высотой. Бумага, приобретшая баритовое покрытие, сушится в этом «пенале». Устройство же для нанесения баритовой массы представляет собой сложную систему горизонтально расположенных валов различного диаметра, между которыми скользит бумажная лента шириной немногим более метра. Сматываясь с тугого рулона, она перегибается затем через грудной вал (см. рисунок), а снизу ее касается набрасываю-



Когда в конце 60-х годов встал вопрос качества, началось полное техническое перевооружение завода. За последние 10 лет построены и введены в действие ряд производственных корпусов с автоматизированными линиями резки и сортировки фотобумаги, первый в стране автоматизированный эмульсионно-поливной комплекс мощностью 17 миллионов квадратных метров в год. Внедряется прогрессивная технология: новый экструзионный метод полива фотографических эмульсий повысил производительность поливных машин в 3,7 раза; освоение синтеза фотоэмульсий с малым содержанием серебра снизило расход дефицитного материала вдвое против норматива. Это обеспечило дополнительный выпуск 7 миллионов квадратных метров фотобумаги за три года десятой пятилетки. Ассортимент фотобумаги, выпускаемый заводом, превышает 20 тысяч наименований. Вся продукция соответствует высшей категории качества. Только за три года десятой пятилетки выпуск фотобумаги со Знаком качества увеличен в шесть раз.



щий вал, другим своим концом погруженный в кювету с баритовой массой. Затем бумажная лента скользит мимо отжимного вала, который снимает с нее излишек баритовой массы; оставшийся же на ней слой разравнивают щетки, неподвижные и подвижные, снующие поперек бумажной ленты. Пройдя под ними, баритованная бумага скрывается в жерле сушилки.

— За один такой прогон,— поясняет Павел Николаевич,—на бумагу наносится слой баритовой массы толщиной 40 микрометров. Двух прогонов достаточно для изготовления матовой бумаги. Для изготовления глянцевой требуется уже четыре прогона. Как видите, здесь у нас несколько баритажных машин — от старушек довоенного происхождения до новейших образцов с более совершенным технологическим циклом и более высокой производительностью. А вот на этих машинах (мы идем в соседнее помещение) бумага, покрытая баритовой массой, проходит так называемое каландрирование. Каландровые валы, между которыми протягивается она, обжимают ее давлением 300 килограммов на квадратный сантиметр. Один прогон, другой, третий — и бумага приобретает необходимый лоск, плотность, глянец. Лента, предназначенная для производства тисненой бумаги, обжимается валом с рельефной поверхностью.

Рядом с каландровыми машинами стоят рулоны бумаги, готовой к поливу фотоэмульсией. Но прежде чем идти туда, где это происходит, Павел Николаевич ведет меня в цех, где готовится эмульсия.

В самом грубом представлении фотоэмульсия — это желатина, в толще которой рассеяны кристаллики галогенида серебра (чаще всего бромида, реже хлорида). Эти кристаллики образуются в реакции между азотнокислым серебром и галогенидом калия или натрия. В растворе, где протекает эта реакция, кроме двух названных реактивов, находится также желатина. Величина образующихся кристалликов определяется температурой раствора и временем реакции. В определенный момент в раствор вводится осадитель желатины, и вместе с кристалликами галогенида серебра она опускается на дно сосуда, в котором идет процесс.

Так заканчивается первая стадия приготовления эмульсии — так называемое физическое созревание. Оставшийся раствор затем сливают, осадок промывают, вводят в него добавки, определяющие фотографические свойства будущей эмульсии. В этом заключается ее химическое созревание, вторая стадия ее приготовления.

На схеме, помещенной на цветной вкладке, каждой из двух этих стадий соответствует свой реактор. Так было когда-то и в действительности; помещенное здесь фото показывает, что реакторами при этом служили... обыкновенные глиняные горшки.



— Сейчас и физическое и химическое созревание эмульсии происходит в одном и том же реакторе.— Павел Николаевич подводит меня к гигантскому чану двухметрового диаметра. Еще несколько таких чанов видны рядом. Они напоминают огромные кувшины, врытые в землю: лишь на полметра выступают их горловины над полом. Перегнувшись через край, не так-то легко разглядеть дно: в помещении тусклое красно-оранжевое освещение — иного фотоэмульсия не терпит.

Созревшая эмульсия разливается в неглубокие ванны длиною в несколько метров и метровой ширины. Каждая такая ванна окружена снизу и с боков рубашкой, по которой циркулирует этиленгликоль с температурой до минус восьми градусов Цельсия: при таком охлаждении эмульсия превращается в студень. Ослепительно белая, нарезанная на квадратные куски размером с носовой платок и пятисантиметровой толщины, она напоминает молочное желе на огромном подносе.

Кусок за куском ее погрузят в тележки и отправят в цех полива; там она будет расплавлена и по тонким шлангам подана к поливной машине. Из баритажного цеха туда же доставляются рулоны баритованной бумаги-основы.

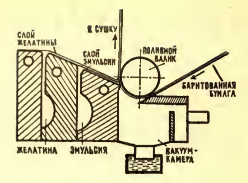
Мы появились там как раз в тот момент, когда кончался очередной рулон и к краю

сбегавшей с вала бумажной ленты нужно было подклеить край ленты со следующего рулона. Трое рабочих в темной спецодежде появились из темно-красного мрака; по-балетному точными и слаженными движениями двое свели концы бумажных лент на стенде для склейки, и третий положил на их стык лейкую полоску. Считанные секунды заняла эта операция — технология не допускает промедлений.

Недавно пущенная поливная машина ПЭ-2 занимает трехэтажное здание. По сравнению с ней баритажная машина, поражающая непосвященного своей сорокаметровой длиной, кажется малюткой. Исполинские размеры и тут обусловлены громадностью сушильного помещения. Поливное же устройство невелико (см. рисунок).

— Обратите внимание на остроумную его конструкцию,— замечает Павел Николаевич.— Под высоким давлением из щели шириной в две десятых миллиметра выдавливается эмульсия и по наклонной полке течет к валику, через который скользит баритованная бумага. Эмульсия натекает на бумагу и покрывает ее тонким слоем. На той же наклонной полке, чуть выше есть другая щель, через которую вытекает желатина. Сбегая по полке, она натекает сверху на слой эмульсии, и в таком же порядке оба слоя ложатся на бумагу: эмульсия снизу, желатина сверху как защитное покрытие. В пространстве под валиком создается разрежение; благодаря ему слои эмульсии и желатины, покрывающие бумагу, получаются достаточно тонкими. Малая толщина эмульсионного слоя предпочтительна с нескольких точек зрения: снижается расход дефицитного серебра, изображение на фотобумаге получается более четким.

Покрытая слоем эмульсии, бумажная лента уходит вертикально вверх на двенадцатиметровую высоту. Потоки воздуха с температурой около нуля градусов обдувают ее, и нанесенное покрытие студенится от охлаждения. Перекинутая через валы сушильного устройства, бумажная лента то бе-



жит горизонтально, то идет вниз, то снова направляется вверх... Обдувающие ее потоки воздуха все теплеют — до двадцати, до сорока, до сорока пяти градусов... Нарастающий нагрев постепенно сушит эмульсионный слой.

— Впрочем,— замечает мой собеседник,— обеспечить равномерный прогрев очень трудно, и, чтобы от случайного избытка тепла эмульсия не ороговела, ее дважды увлажняют по ходу сушки.

— А какова длина пути, который проходит бумажная лента от полива до скатывания в рулоны?

— Триста семьдесят метров.

Прослеживая этот путь, мы шли по дорожкам и лестницам громадного помещения и — удивительное дело! — только два или три раза нам встретились рабочие. Это наблюдение было наглядным и убедительным подтверждением факта, который мне сообщили в заводоуправлении: на заводе достигнута самая высокая производительность труда среди фотобумажных предприятий, превосходящая ее средний уровень на 15 процентов.

Пройдя сушку, готовая фотобумага сматывается в тяжелые четырехсот-пятисоткилограммовые рулоны. Они направляются в цех отделки на резку, сортировку, счет и упаковку.

НОВЫЕ КНИГИ

Гордость России. Рассказ о героях десятой пятилетки. М., «Советская Россия», 1978. 192 с. с илл. 60 к.

Книга очерков о правофланговых социалистического соревнования, новаторах производства. Издание иллюстрировано документальными фотографиями.

Коюшая Ю. П. **Открытия советских ученых.** Предисл. Ю. Е. Мансарева, В. Е. Царегородцева. Изд. 2-е, доп. М., «Московский рабочий», 1979. 688 с. 2 р. 10 к.

Это издание — дополнение книги «Открытия и научно-техническая революция», вышедшей в 1974 году. В новом издании читатели найдут научно-популярное описание около 200 научных открытий, внесенных в Государственный реестр открытий СССР с 1957 по 1977 год включительно. Автору, Ю. П. Коюшей, много лет проработавшей заместителем начальника отдела открытий Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий и ныне работающей в этой области в Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова, удалось не только систематизировать открытия по отраслям научных знаний, но и связать их с основными проблемами и направлениями развития науки, а также показать на конкретных примерах их практическое использование.

Буриова И. Е. **Люблю возвращаться.** М., Политиздат, 1979. 160 с. 35 к.

Писательница И. Е. Буриова побывала в Якутии, на КамАЗе, на Байкале, не раз возвращалась в эти края, встречалась с оленеводами тундры, строителями Малого БАМа, учеными, решающими проблемы экологии, алмазодобытчиками Мирного, охотниками и рыбаками. «Я люблю возвращаться,— пишет во вступительной статье автор,— люблю, чтобы обязательно последовала вторая и третья встреча, ибо тогда начинается познание существа дела и людских характеров. Здесь зримо начинаешь ощущать масштабность перемен, происходящих в разных уголках нашей страны, стремительный ритм времени. Здесь постигаешь величие помыслов и дел советских людей...»

ЕЩЕ О САРАТОВСКОЙ НАХОДКЕ

В первом номере нашего журнала в 1978 году был напечатан очерк журналиста Ю. Песикова «Саратовская находка». В этом очерке автор рассказывал о найденных им в Саратовском областном государственном архиве материалах, которые помогли воссоздать историю рождения марксистского сборника «Начало», вышедшего в Саратове в 1913 году. Публикация документов вызвала большой интерес.

Ю. ПЕСИКОВ (г. Саратов).

Вскоре после публикации очерка о сборнике «Начало» я получил волнующее письмо, которое цитирую почти целиком:

«Уважаемый
Юлий Вениаминович!

Пишет вам тот самый М. Непряхин, который упоминается в Вашем очерке «Саратовская находка», как причастный к рождению сборника «Начало». Да, я вместе с Павлом Гурьевым издавал «Начало». Происходило это 66 лет назад. Издание такого сборника было делом очень сложным. Надо было достать средства, бумагу, найти владельца типографии, который согласился бы печатать нашу книжку. Сборник печатался в долг, в рассрочку. Мы обязались выплачивать хозяину типографии после издания сборника в течение 20 месяцев по 20 рублей в месяц. После первого мы готовились издать второй сборник, куда вошла б статья «Предрассветные гимны» (о Горьком), исследования о произведениях Чаадаева, Гоголя, Чехова, о проблемах рабочего движения.

Но не успел наш первый сборник увидеть свет, как власти конфисковали его. Все же большую часть отпечатанных книг мы утаили, спасли.

Да, дело было боевое, молодое! Но думал ли кто-нибудь, что наш сборник попадет к Владимиру Ильичу Ленину!

Ваша статья воскресила во мне столько воспоминаний! Светлые страницы молодости — боевой, горячей. Вскоре после издания сборника «Начало» меня привлекли к судебной ответственности. Вручили обвинительное заключение. Меня должен был защищать известный в ту пору в Поволжье адвокат, или, как тогда говорили, присяжный поверенный, Николай Николаевич Мясоедов.

...Теперь мне много лет. Ваша статья дала мне заряд энергии. Еще раз благодарю за столь радостную для меня публикацию. Если Вам случится быть в Москве — заходите. Буду рад видеть Вас.

М. Непряхин».

Конечно, письмо-отклик Непряхина меня очень обрадовало. Я тут же позвонил в Москву — хотелось поговорить. Но от приглашения отказался — захотелось еще раз посидеть в архивах, найти новые документы следствия и суда над издателями-революционерами.

И вот после новых поисков мне удалось обнаружить «дело», заведенное на издателей М. Г. Непряхина и П. И. Гурьева, на сборник «Начало». Первое, что привлекло внимание,— это документ, положивший начало делу о сборнике.

«1914 года, марта 8 дня
Алексей Алексеевич Виноградов, 50 лет, статский советник, исполняющий обязанности инспектора по делам печати.
18 ноября 1913 года типография «Энергия» мне доставила узаконенное число экземпляров сборника статей под названием «Начало». Рассмотрев это издание, я пришел к заключению, что оно содержит в себе преступную пропаганду классовой борьбы и социальных учений. Вследствие этого я сделал распоряжение о конфискации этого издания, о чем одновременно сообщил г. Прокурору Саратовской судебной палаты, представив мотивированное сообщение с ходатайством как об утверждении ареста на сборник «Начало», так и о привлечении к судебной ответственности по пунктам 2 и 6 статьи 129 Уголовного уложения Гурьева и Непряхина. Усмотрев, что сборник издан под фирмою издательства «Горизонты» и предисловие подписано «Редакция», я вызвал Непряхина и Гурьева. Они мне заявили, что ни фирмы «Горизонты», ни «Редакции» на самом деле не существует, что они упомянули эти названия, чтобы придать большую солидность книге. Означенный сборник составлен вообще из целого ряда статей, проникнутых пропагандой. Статья Непряхина носит преступный характер пропаганды марксизма».

Начальник Саратовского губернского жандармского управления полковник Комиссаров распорядился срочно произвести обыск в квартире Непряхина. И вот «в два

часа пополуночи» к нему домой явились помощник пристава околоточный надзиратель, понятые. Ничего крамольного непрошеным гостям найти не удалось. Но на следующий день ротмистр отдельного корпуса жандармов с пристрастием допрашивал революционера. Непряхин показал:

«По отпечатании сборника часть книг была тотчас же отправлена по железной дороге в Петербург, в Москву и Киев. Кому именно — я не знаю. 100 экземпляров я отвез для продажи в книжный магазин «Основа» в Саратове. В вышеупомянутом сборнике я поместил свою статью под заголовком «От общества взаимопомощи к профессиональному союзу». Я поместил безвозмездно, как другие — не знаю. С Павлом Ивановичем Гурьевым я познакомился случайно. Мы собирались иногда, и у нас родилась идея издать сборник по общественно-литературным вопросам».

А кто же рассылал «Начало» в разные города? Сохранилось донесение провокатора, проникшего к революционерам:

«Непредставленные экземпляры издатели Гурьев, Непряхин... рассылают для продажи по другим городам, где имеются знакомые. Так, часть выслана в Астрахань, но кому — неизвестно; отдельные экземпляры посланы в Киев».

В архиве удалось найти и обвинительный акт, о котором вспоминает в своем письме в редакцию Михаил Георгиевич.

В этом акте «О мещанах Михаиле Георгиевиче Непряхине и Павле Ивановиче Гурьеве», в частности, сказано:

«Инспектор по делам печати Виноградов ходатайствовал о наложении на означенный сборник ареста. Определением Саратовской судебной палаты от 4 декабря 1913 года арест на этот сборник был утвержден. Несмотря на меры, принятые к указанному определению Палаты, сборник «Начало», отпечатанный в 1000 экземпляров, уже был выпущен в обращение. Удалось конфисковать 92 экземпляра в книжном магазине «Основа», один экземпляр в типографии «Энергия» и один у издателя Гурьева, 12 экз. в г. Киеве...

Михаил Георгиевич Непряхин, 26 лет, и Павел Иванович Гурьев, 30 лет, обвиняются в том, что они распространяли суждения, заведомо возбуждающие к ниспровержению существующего в России общественного строя... Преступления эти предусмотрены п. 2 и 6 ст. 129 Угол. Улож. Вследствие этого... Непряхин и Гурьев подлежат суду Саратовской судебной палаты с участием сословных представителей».

А вот что показал П. И. Гурьев на допросе:

«Хозяева и купцы действительно изображены кое-где Непряхиным в его статье в очень несимпатичном виде, названы «Колупаевыми» и «Разуваевыми». Но отрицательные стороны в психологии хозяев вообще и русского купечества в частности, их некультурность, самодурство, пренебрежение к своим служащим и т. п. так полно изображены в русской литературе, что к яркости этой обрисовки ничего не может прибавить никакая статья. Стоит только вспомнить пьесы Островского, произведения Салтыкова и т. д. Самые прозвища «Колупаевы» и «Разуваевы» пущены в оборот, как известно, Салтыковым. Подобные соображения не позволяют мне признать правильным обвинения».

Больше о Гурьеве в деле — ни слова, и что с ним сталось, неизвестно. Непряхин же фигурирует во многих документах.

Михаил Георгиевич, пытаясь скрыться, уехал в Петербург. Но там его настигла полиция. Революционера допрашивал судебный следователь Петроградского окружного суда. На допросе Непряхин сказал, что совершенно напрасно сборник «Начало» показался цензору преступным. Если разобраться, то ничего в нем крамольного нет. Революционер, конечно, хитрил, прикидывался простачком, далеким от политики: «Я человек простой. А мне предъявлено тяжелое обвинение в ниспровержении существующего строя».

Оправдываясь, подсудимый ссылался на... полицию: «Саратовская полиция не скажет обо мне ничего такого, чтобы давало бы повод полагать, что я способен ниспровергать строй».

Дело о сборнике «Начало» назначили к слушанию на 26 октября 1915 года. Но накануне суда Непряхин представил справку о болезни. Потом «дело» еще не раз назначалось к слушанию. И всякий раз с подсудимым что-нибудь случалось, он не мог явиться в суд, а присяжный поверенный Николай Николаевич Мясоедов аккуратно приходил на заседание и, используя разные справки, врачебные свидетельства, убеждал, доказывал, что его подзащитный вовсе не уклоняется от суда. Просто стечение обстоятельств. Приведу одно из прошений:

«В САРАТОВСКУЮ СУДЕБНУЮ ПАЛАТУ
ПРИСЯЖНОГО ПОВЕРЕННОГО
МЯСОЕДОВА

Прошение

Непряхин утверждает, что, отдавая его под надзор полиции, судебный следователь сказал ему, что он не должен никуда без ведома полиции отлучаться и что о необходимости на отлучку испрашивать разрешение судебной палаты. Всякий раз перед отлучкой из Петербурга он сообщал об этом письменно участковому приставу. Если бы Непряхин без ведома местной полиции из-под надзора скрылся, то полиция без сомнения приняла бы меры к розыску его. Я... не имею оснований не верить ему».

Здесь вроде бы все логично, аргументировано. Тактика проволочек, избранная присяжным поверенным, некоторое время себя оправдывала. Однако и власти были настороже. Когда в 1916 году Непряхин временно переехал на жительство в Харь-

ков, вслед за ним последовал документ из Саратова:

«Прошу Харьковское Городское Полицейское Управление об учреждении над подсудимым Непряхиным особого надзора полиции для пресечения ему способов уклониться от суда и объявить Непряхину, что он может отлучаться из места своего жительства не иначе, как с разрешения судебной палаты, иначе будет изменена мера пресечения на более строгую».

В 1916 году дело не раз должно было слушаться, но, как и в 1915-м, откладывалось, для чего, замечу, немало сил, энергии, хитрости прилагал присяжный поверенный. Последний раз суд был назначен на 8 февраля 1917 года и вновь отложен. А вскоре слушание этого дела стало просто невозможным. Произошла Февральская революция, рухнул царизм и вместе с ним царский суд. Делу о сборнике «Начало» был положен конец.

Во время Октябрьской революции Михаил Георгиевич стал непосредственным участником борьбы за Советскую власть на Волге.

Приведу выдержку из статьи архивистов города Астрахани, напечатанной в газете «Волга» в ноябре 1962 года:

«Многие архивные документы говорят об активной революционной работе Михаила Георгиевича в Астрахани. В период борьбы за установление Советской власти в Астрахани в январе 1918 года он обеспечивал население города продовольствием. Сразу же после установления Советской власти его назначают председателем городского продовольственного комитета... В 1918 году... партия направляет его на работу в губсовпроф, где он был членом президиума и заведующим кульпросветотделом».

1919 год. Август. Астрахань в огненном кольце. Отрезаны Баку, Царицын. В этот критический час Ленин дает указание: «Астрахань защищать до конца» (В. И. Ленин, ПСС, т. 51, стр. 42). От имени большевиков города С. М. Киров на астраханской общегородской партконференции клянется: «Пока в Астраханском крае есть хоть один коммунист, устье реки Волги было, есть и будет советским».

В октябре 1919 года В. И. Ленин получает телеграмму с просьбой помочь Астраханской губернии.

В телеграмме говорилось: «За Астрахань постоим, как оборонялись, так и будем оборонять».

Документ подписали С. М. Киров и М. П. Непряхин.

Имя Непряхина встречается в речах, выступлениях Сергея Мироновича Кирова. В том же девятнадцатом году в Астрахани вышел «Литературно-художественный сборник Астраханского кружка рабочих-писателей». Сборник открывался предисловием, где, в частности, говорилось:

«Рабочий класс России взял власть в свои руки... Завоевания русского рабочего класса укрепились, и уже там, за гранью нашей земли, явственно встает над измученным человечеством пурпурная заря МИРОВОЙ Пролетарской Революции.

Рабочий класс уже приступает к творчеству нового. Трудны и робки первые шаги. Когда творческие силы рабочего класса развернутся во всю мощь — мир озарится невиданным светом, неслыханные мелодии усладят слух, и будущие пути человечества будут усеяны роскошными, многокрасочными цветами.

Рабочий класс приступил к творчеству новой жизни и новой — своей культуры.

Частичным отражением этого явления в Астрахани может служить кружок рабочих-писателей, организованный культ.-просв. Отделом губернского Совета профес. союзов.

Члены кружка пишут стихи и рассказы, выявляя в своих произведениях пролетарские настроения, пролетарский дух. Эти-то произведения и составляют содержание настоящего сборника.

Первый сборник Астраханского кружка рабочих-писателей посвящается Дню Великой Годовщины Октябрьской Революции: ведь это она, в конце концов, дает простор пролетарскому творчеству во всех его видах. Ей, Великой, и посвящаются первые всходы коллективного рабочего творчества.

За первым робким шагом последуют новые, более твердые. Они уже идут: рабочие поэты, композиторы, художники! Они уже идут: рабочие — творцы новой красоты!»

Ниже предисловия подпись — «М. Непряхин».

Это он организовал кружок рабочих-писателей, и он как заведующий культурно-просветительным отделом Губернского Совета профсоюзов организовал издание сборника, где наряду с другими авторами представлено и творчество молодого поэта Михаила Непряхина. Ровно 60 лет назад Михаил Георгиевич писал:

Счастлив тот, кто жизни холод
Жаром сердца растопил,
Кто душою вечно молод,
Полон юношеских сил.

Есть у Непряхина и лирические стихи. Он пишет, что, наблюдая за вешними водами, «подслушал с восторгом, как песня свободы в сказках струй серебристых звучит».

●

...Архив справедливо называют кладовой истории, хранилищем человеческих судеб. Много интереснейших биографий революционеров прошло перед моими глазами за 20 лет работы в архивах. Я радуюсь каждой фразе, бумажке, каждому документу, но особенно, когда узнаю, что революционер жив. Кто лучше их, непосредственных участников исторических событий, может расшифровать, понять архивные документы, заведенные на них самих. Живые свидетельства ветеранов бесценны. И вот я лечу в Москву, к Непряхину, лечу на современном лайнере, а ощущение такое, словно шагаю пешком в Историю.

...Квартира в многоэтажном доме неподалеку от станции метро «Студенческая». Дверь открывает старик. Густая, совершенно белая шевелюра, большая — тоже белая — окладистая борода, белые усы. Глубоко запавшие глаза под седыми кустистыми бровями. Протягивает руку: «Непряхин». Ему трудно передвигаться по комнате. «Иду налево, а ноги — вот беда — несут направо, — виновато улыбается он и добавляет: — Совсем ослаб я, давит груз прожитых лет, я ж на десятом десятке».

Но память у ветерана отличная.

Просматривая копии привезенных мной архивных бумаг, он то и дело оживляется, восклицает: «Ох, я ж это первый раз вижу! Как интересно! Ой, парень, какие ты дальние времена поднял! Это когда-а-а было!» Потом, сделав паузу, добавляет: «Хорошо, что удалось разыскать «дело». Оно же раньше за семью запорами и печатями лежало».

Мы долго беседовали. Раньше я не мог выяснить, что сталось с одним из издателей сборника «Начало» и автором помещенных в нем литературных исследований Гурьевым.

Его друг Непряхин пояснил:

— Умер он, Павел Иванович, во время следствия по делу о нашем сборнике. Скончался бедняга. Он же чахоточный был. Ему б лечиться надо, а он все статьи свои писал о писателях, поэтах. Редкий критик так досконально знал Некрасова, как он. И не только Некрасова. Он многих и русских и немецких поэтов знал. Немецким он владел в совершенстве. Я у него уроки немецкого брал. Павел Иванович был и автором учебного пособия по немецкому языку для гимназистов. Сколько раз я бывал у него дома, в его бедной квартирке. Он прежде учился в Киеве, в университете, на юридическом факультете. Потом пришлось бросить учебу, переехал к нам в Саратов. Думаю, его статьи в сборнике «Начало» говорят, что критик он был незаурядный, тонкий ценитель.

В очерке Непряхина из сборника «Начало» встречается фамилия Антошкин. Меня он очень заинтересовал.

В досье, заведенном охранкой на него, сказано: «Имеет серьезные связи в революционном мире...» И еще: «К числу общественных знакомств Антошкина относится установленное наружным наблюдением сношение его с мещанином Михаилом Георгиевичем Непряхиным».

К тому же в одном из перехваченных писем Антошкина в 1913 году в Петербурге называлось имя Непряхина, приводились его слова, что «административные условия в Саратове отчаянные». В ту пору Антошкин жил в Саратове, работал в одной из местных газет. И когда по делу о «Начале» жандармский ротмистр спросил Непряхина, знает ли тот Антошкина, допрашиваемый ответил: «Знаком с Антошкиным я очень мало и виделся с ним раз или два. Личное впечатление на меня он произвел человека тихого, невзрачного, не способного к каким-нибудь выступлениям. Вообще он мне кажется человеком рядовым. К сему добавляю, что и имя и отчество Антошкина я не знаю».

Сейчас, спустя 66 лет, перечитывая свои давнишние показания, Непряхин с улыбкой говорит: «Врал я тогда, конечно, всячески принижал его роль как революционера. А как же иначе? Дьявольское же это дело — говорить правду о большевике жандармам. С ними чем больше путаницы — тем лучше.

А я ведь знал Антошкина как человека решительного, истинного борца. Потом наступили другие времена — в 20-х годах Дмитрий Васильевич (так имя—отчество Антошкина) был редактором «Вечерней Москвы», я с ним там сколько раз встречался».

О замечательном большевике, члене партии с 1905 года Д. В. Антошкине известно мало. А мой собеседник рисует его портрет, его манеры, рассказывает о нем как о профсоюзном деятеле, видном партийном публицисте, сотрудничавшем в «Правде», «Просвещении», «Заре Поволжья». Перу Антошкина принадлежит ряд трудов по профсоюзному движению.

Во время подготовки Октябрьского вооруженного восстания в 1917 году Дмитрий Васильевич проводил огромную работу по мобилизации профсоюзов Петрограда на активное участие в социалистической революции.

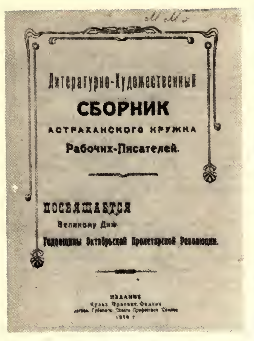
Память ветеранов. Она хранит такие сведения, подробности, детали, которые наполняют хронологические события, так сказать, плотью и кровью. Когда слушаешь таких старников, как Непряхин, то оживает сама История, и прошлое предстает зримо, ярко, наглядно.

...Как только сборник «Начало» увидел свет, чины полиции поспешили в книжный магазин «Основа». Там они конфисковали более 90 экземпляров сборника. Книги привез в «Основу» прямо из типографии М. Г. Непряхин. Это зафиксировано в уже цитированных мной документах охранки.

...Недавно, просматривая подшивку саратовской «Приволжской газеты», в издании которой принимали активное участие сестры В. И. Ленина, а также М. Т. Елизаров, я увидел в одном из газетных номеров за 1911 год объявление о приеме подписки на философский и общественно-политический журнал «Мысль». Передавая содержание одного журнального номера, газета выделяла работы В. Ильина «По поводу юбилея...» и «Наши упразднители...»

В. Ильин — это псевдоним В. И. Ленина. «Мысль»—большевистский журнал, фактическим редактором которого был Владимир Ильич. В газетном объявлении, между прочим, указывалось, что «Мысль» продается в книжном магазине «Основа».

Итак, и журнал «Мысль» 1911 года и сборник «Начало» 1913 года продавались в «Основе». Случайно ли такое совпадение? Михаил Георгиевич пояснил, что в этом книжном магазине продавалась легальная, а порой и нелегальная марксистская литература.


Литературно-Художественный
СБОРНИК
Астраханского кружка
Рабочих-Писателей.

Посвящается
Великому Дню
Годовщины Октябрьской Пролетарской Революции.

Издание
Культ. Просвет. Отдела
Астрах. Губернск. Совета Профессион. Союзов
1919 г.

Этот сборник кружка рабочих-писателей Астрахани вышел в 1919 году.

Взяв лист бумаги, мой собеседник изобразил центральную часть Саратова тех лет, главную — Немецкую — улицу и на ней нарисовал небольшой домик:

— Здесь и была «Основа». Сюда частенько заглядывали такие видные революционеры-ленинцы, как Андрей Матвеевич Лежава и Сергей Петрович Нацаренус. Я хорошо знал обоих.

Михаил Георгиевич рассказал мне о своих встречах со многими деятелями партии, и в частности с сестрой В. И. Ленина Марией Ильиничной Ульяновой:

«Однажды (это было в 1921 году, а когда точно — не припомню) член коллегии Наркомпрода А. И. Свидерский сказал, что секретарь «Правды» М. И. Ульянова просит прислать кого-нибудь для помощи в секретарской работе. Не знаю уж почему, но выбор пал на меня.

И вот каждый день после рабочего дня в Наркомпроде я спешил в «Правду». Мария Ильинична вручала мне пачку рукописей с просьбой их прочесть и на каждую подготовить письменную рецензию — дать оценку литературных достоинств. Штатных сотрудников в «Правде» тогда было мало, и Мария Ильинична привлекала коммунистов-добровольцев из разных учреждений. Рукописей приходила масса, дел нам хватало. Засиживались в редакции допоздна.

Как-то я пришел в «Правду» с опозданием. Мария Ильинична взяла меня «в оборот». Человек мягкий, сердечный, она, когда дело касалось работы, никаких скидок не делала, проявляла твердость, высокую требовательность к себе и другим. Пришлось мне давать объяснение. Опоздал потому, что выполнял партийное задание. Внимательно меня выслушав, Мария Ильинична тут же написала в горрайком РКП(б) просьбу:

«2 февраля 1922 г. ...

Дорогие товарищи,

Редакция «Правды» просит освободить тов. Непряхина от поручений Горрайона, так как тов. Непряхин ежедневно вечером работает в «Правде», что и можно считать выполнением им партийных обязанностей.

С ком. приветом секретарь редакции

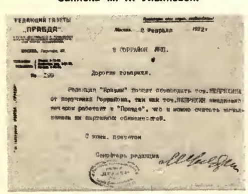
М. Ульянова».

«Подлинник этой записочки,— поясняет Непряхин,— в Музее Революции СССР, а у меня копия».

Еще записка на имя Непряхина, относящаяся к тому же времени: «Шлем привет! Заходите обязательно, все очень хотим Вас видеть.

М. Ульянова».

Записка М. И. Ульяновой.


Редакция газеты „Правда“.

Москва. 2 Февраля 1922 г.

В горрайком

Дорогие товарищи,

Редакция "Правды" просит освободить тов. НЕПРЯХИНА от поручений Горрайона, так как тов. НЕПРЯХИН ежедневно вечером работает в "Правде", что и можно считать выполнением им партийных обязанностей.

С ком. приветом

Секретарь редакции

«Я это берегу вместе с самыми дорогими документами, реликвиями, вместе со сборником «Начало»,— с волнением произносит мой собеседник.

Много лет, вплоть до последнего времени, Михаил Георгиевич занимался общественной работой, публицистикой. Его статьи печатались во многих периодических изданиях.

●

После встречи с персональным пенсионером Непряхиным я снова вернулся в родной город, посетил Саратовский архив, снова просмотрел «дело» о сборнике «Начало». На обложке «дела» гриф, поставленный советским архивистом,— «Хранить постоянно».

НОВЫЕ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ФИЛЬМЫ



КУКРЫНИКСЫ

Автор сценария О. Иванов.

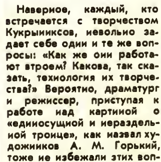
Режиссер М. Таврог.

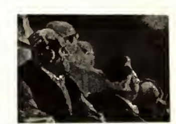
Операторы В. Супрун, Э. Уэцкий.

Производство студии «Центрнаучфильм», Москва, 1979 год, 5 частей, цветной.



Наверное, каждый, кто встречается с творчеством Кукрыниксов, невольно задает себе одни и те же вопросы: «Как же они работают втроем? Какова, так сказать, технология их творчества?» Вероятно, драматург и режиссер, приступая к работе над картиной о «единосущной и нераздельной троице», как назвал художников А. М. Горький, тоже не избежали этих вопросов.





Скажем сразу, что ответа на эти вопросы зритель в картине не найдет. Тайна так и останется тайной. Но биографический фильм о художественном коллективе Кукрыниксов даст зрителю нечто большее — он позволит охватить их творчество с разных сторон, познакомиться с такими его гранями, которые известны лишь тем, кто специально интересовался работой художников.



Они встретились во ВХУТЕМАСе в середине 20-х годов — Михаил Васильевич Куприянов, Порфирий Никитич Крылов и Николай Александрович Соколов, встретились, чтобы никогда уже не расставаться, стать в изобразительном искусстве единым большим мастером. Явление в истории мировой культуры уникальное, но существующее тем не менее уже шестой десяток лет...



Фотографии, архивная кинопленка, сами художники и их друзья, обращающиеся к нам с экрана, рассказывают о бурной, наполненной событиями их молодости. О веселой и нередко голодной жизни в общежитии ВХУТЕМАСа, о том, как они встретились впервые, что объединило их так тесно, как придумался их псевдоним. И, конечно, главный рассказчик — рисунки.

Владея мощным даром сатириков, Кукрыниксы не могли остаться равнодушными к тому жестокому, темному, уродливому, что было глубоко враждебно молодой Советской республике. Спекулянтская Сухаревка, пошлость мещанского быта, пьянство, разгильдяйство дали жизнь сатирическим сериям «Старая Москва» и «Бытовые вредители». Важнейшие бойцовские качества — принципиальность, бескомпромиссность, убежденность нашли свое полное выражение в политической сатире Кукрыниксов. В годы Великой Отечественной войны сатирические рисунки в «Правде» и «Крокодиле», их работы в «Окнах ТАСС» стали явлением поистине народным.

Две стороны дарования художников подчеркивают авторы на протяжении всей картины: острое чувство времени и многогранность. Чувство времени и в главном направлении их творчества — в сатире, и в живописи, и в книжной иллюстрации. Они современники событий, когда иллюстрируют Ильфа и Петрова, или создают образ великого тульского умельца — Левши.

Когда иллюстрируют Чехова и Сервантеса, Горького и Салтыкова-Щедрина или обращаются спустя тридцать лет к Нюрнбергскому процессу в картине «Обвинение».

Фильм постепенно, шаг за шагом, вводит зрителя в мир образов, созданных художниками, раскрывая особенности их мышления, подчеркивая то одну, то другую грань их творчества и сообщая при этом немало интересных подробностей, деталей. Всем хорошо известны картины Кукрыниксов, связанные с войной, такие, как «Таня», «Конец», «Бегство фашистов из Новгорода». А из фильма мы узнаем, что эскизы к «Тане» авторы показывали замечательному русскому художнику Нестерову и с трепетом ждали его приговора. Узнаем, что над рисунками к чеховской «Даме с собачкой» — к одному из самых тонких и лирических рассказов писателя, художники начали работать во время войны.

Кукрыниксы работают не только вместе. Как ни тесен их союз, потребность побыть наедине со своими мыслями, со своими чувствами присуща каждому из трех художников. У каждого из них свой живописный мир — мир природы, городских пейзажей, мир человеческих образов, воплощенных в портретах. И работы каждого из «единосущной троицы» не менее интересны, чем их общее творчество.

Творческий и человеческий облик художников складывается у зрителя не только из работ, которые пройдут перед ним на экране. О художниках-публицистах, художниках-бойцах сердечно и тепло говорят те, с кем им довелось работать, учиться, воевать. Поэт Александр Жаров, когда-то редактор журнала «Комсомолия», впервые опубликовавший их шаржи... Игорь Ильинский, игравший Присыпкина в «Клопе», к которому Кукрыниксы делали оформление... Политический обозреватель Юрий Жуков, их коллега по работе в «Правде»... Художник Орест Верейский...

Герои Социалистического Труда, лауреаты Ленинской и Государственной премий, академики М. В. Куприянов, П. Н. Крылов и Н. А. Соколов — художники Кукрыниксы — работают в полную силу и по сей день. Зритель, в частности, увидит на экране прекрасные рисунки к «Истории одного города», которые Кукрыниксы завершили уже во время съемок фильма.

НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ

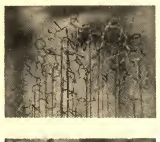
К ТАЙНАМ БЕЛКОВЫХ СТРУКТУР

В Пущино на Оке, в Биологическом центре АН СССР, сконструирован прибор, позволяющий измерить силу сцепления атомов в молекулах белка.

Основа прибора — микрокалориметр, способный фиксировать чрезвычайно слабые колебания количества энергии в ничтожно малом количестве вещества. Рабочая камера прибора имеет два отделения, соединенных термопарами. Вся система надежно изолируется от внешней среды.

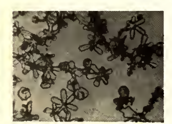
Ход эксперимента следующий. В одну из камер прибора наливают раствор белка, в другую — чистый растворитель. Низкая концентрация раствора позволяет пренебречь межмолекулярными связями. Систему нагревают с точно заданной скоростью, которая регулируется автоматически, и в определенный момент белковая молекула разрушается. Энергию, необходимую на ее разрушение, термопары фиксируют как разницу в тепле, поглощением в каждой из ячеек прибора.

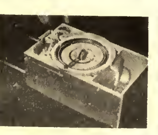
Создатели прибора доктор физико-математических













наук П. Л. Привалов и инженер В. В. Плотников получили за эту работу Государственную премию СССР.

«Наука и техника» № 7, 1979 г.

ПОГОДА В БАРОКАМЕРЕ

Климат по заказу, дождь или сухая погода в нужный момент — давнишняя мечта земледельца. Да и не только земледельца. Но прежде чем задумываться о том, как конкретно можно было бы управлять климатом, нужно в деталях изучить атмосферные процессы. Например, в деталях понять, что происходит в грозовом облаке, как оно формируется и исчезает. Наблюдать подобные процессы непосредственно очень сложно, работа эта связана с опасными полетами в условиях плохой видимости и ненастья. Поэтому в Институте геофизики Грузинской ССР ведутся работы по моделированию погоды.

На земле в специальных барокамерах объемом от кубических сантиметров до 8 кубометров создаются условия, при которых можно наблюдать формирование облаков и туманов, дождей и снегопадов. Сигнал с пульта — и за иллюминатором барокамеры прямо на глазах у наблюдателя идет процесс, в точности повторяющий то, что происходит в небесах. А точные приборы позволяют исследовать этот процесс, выяснить все его тонкие механизмы. Луч лазера поможет определить оптическую плотность облаков. Через смотровое окно можно увидеть, как образуется град, а затем исследовать структуру отдельной градины под микроскопом. Фотокамера зафиксирует образование дождевых капель и снежинок и даст ученым представление о динамике атмосферных явлений, поможет разгадать их механизм и возможность воздействия на него со стороны человека.

«Наука и техника» № 6, 1979 г.

XVII ВЕК. ХАМОВНИКИ



До недавнего времени считалось, что в Москве от всей Хамовной слободы — когда-то профессионального поселения ткачей — осталась только церковь Николая Чудотворца, которую можно увидеть в самом начале Комсомольского проспекта.



Но однажды внимание историков и архитекторов привлекло невзрачное строение на улице Льва Толстого, привлекло своей не совсем привычной кладкой. Подняли архивные документы и установили время закладки дома — XIV век.

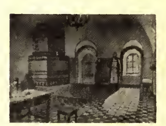
Документы рассказали, что в этом здании располагалось государственное учреждение, куда ткачи сдавали полотно для государева двора. Однако обнаруженные археологами набойные доски с замысловатыми рисунками заставили думать, что здесь располагались, так сказать, художественные мастерские, в которых ткани окончательно отделывались.



Во время предварительных работ были найдены детали, позволившие представить внутреннее убранство палат: плитки, которыми были выложены полы, печные изразцы, детали карнизов. По кирпичной кладке, остаткам дверных и оконных проемов складывались внешний облик и интерьеры государевых палат.



Реставраторы построили макет здания в его первоначальном виде и руководствовались им во время строительных работ. Маленькие окна, широкие простенки делают дом похожим на крепость. А высокая кровля, простой и ясный силуэт говорят, что это все-таки городская постройка. Сейчас реставрационные работы подходят к концу, и скоро дом в Хамовниках, пока единственное известное в Москве промышленное здание тех времен, предстанет перед москвичами в своем первозданном виде.



«Строительство и архитектура» № 5, 1979 г.



НА ДАЛЬНИХ ПОДСТУПАХ

В. ДЕМИДОВ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Нам говорят: «безумец» и «фантаст»,
Но, выйдя из зависимости грустной,
С годами мозг мыслителя искусный
Мыслителя искусственно создаст!

И. Гете.

Электронные вычислительные машины, эти усилители человеческого интеллекта, с каждым годом становятся все совершеннее. Растет их быстродействие, объемистее становится память, расширяется круг решаемых задач. И при всем том, как ни стараются создатели ЭВМ, общение машины с человеком все еще затруднено: оператор держит связь с компьютером, медленно переводя свои слова на язык дырочек перфокарт и перфолент либо быстро играя на клавиатуре ввода информации под экраном дисплея. Такой разговор сродни письму, а эпистолярный жанр много проигрывает в сравнении с устной речью.

И добро бы дело заключалось только в подобного рода проигрышах! Неумение вычислительной машины воспринимать живую человеческую речь приводит к потерям куда более серьезным. Банки данных на магнитных лентах и дисках становятся все крупнее. Доступ к ним все упрощается — по крайней мере с чисто технической точки зрения. За тысячи километров может находиться такой банк от человека, решившего прибегнуть к услугам электронного отдела информации, и спрашивающий не заметит расстояния. Но для такого общения необходима весьма сложная организация дела: по телефону непосредственно к ЭВМ с вопросом не обратишься...

Почему же электронные вычислительные машины, запросто вычисляющие траекторию полета межпланетной станции и профиль крыла самолета, управляющие громадными химическими установками и прецизионными станками, споткнулись на понимании речи?

Оказалось, лучше всех знают об этом не конструкторы ЭВМ, а физиологи. Так состоялись встречи автора с сотрудниками Лабораторий физиологии речи и биофизики речи Института физиологии имени И. П. Павлова — Людмилой Андреевной Чистович, Валерием Александровичем Кожевниковым и Эльвирой Ивановной Столяровой. Благодаря их рассказам и была написана эта статья.

● НАУКА. ВЕСТИ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ

ВНИЗ ПО ЛЕСТНИЦЕ, ВЕДУЩЕЙ ВВЕРХ

Машина, даже электронная, не челове... С этим тривиальным тезисом сегодня со... гласились самые горячие защитники мне... ния «ЭВМ может все». Оказалось, может все, но только то, что способен ясно представить себе человек. А чего он не способен представить, того и компьютер не в состоянии выполнить. Люди же пока еще только в самых общих чертах знают, почему они понимают сказанное другими людьми. А такого знания недостаточно, чтобы ЭВМ могла им воспользоваться.

«Спонтанные и релаксационные переходы стремятся поддержать равновесное распределение населенностей уровней, вопреки насыщающему действию накачки. Поэтому, чтобы произошло насыщение перехода под действием накачки, вынужденные переходы должны происходить значительно чаще, чем спонтанные и релаксационные». Все ясно? Нет? Странно... Вы ведь человек, а не ЭВМ. Ах, вы не специалист! Ну, тогда все встало на свои места.

Выходит, первое условие для того, чтобы понимать обращенную к вам речь,— определенный объем знаний. Такое требование, предъявляемое человеком к самому себе, не отменяется и в том случае, когда речь идет не о человеке, а о машине. И, что самое главное, знание—это не словарь, не энциклопедический сборник определений (хотя без него тоже не обойтись), а модель мира, с которым сталкивается человек и с которым придется столкнуться компьютеру, коль скоро мы пожелаем поставить его на один уровень с нами. Попробуйте-ка без такой модели понять заключительные строки гоголевского «Носа»: «...А однако же, при всем том, хотя, конечно, можно допустить и то, и другое, и третье, может даже... ну да и где же не бывает несообразностей? А все, однако же, как поразмыслишь, во все... этом, право, есть что-то. Кто что ни гов... ри, а подобные происшествия бывают ... свете; редко, но бывают».

Речь связана с высшими психическ... функциями человека — мышлением и ... мятью. Понимание речи немыслимо ... функционирования этих наиболее сл... ных механизмов мозга. «Язык можно р... сматривать как способ передачи в пам... слушающего сведений о структуре пам... говорящего»,—пишут П. Линдсей ... Д. Норман в книге «Переработка информации у человека». Чтобы научиться этому сложному искусству, маленький ребенок тратит более 20 тысяч часов. Он формирует в своем сознании понимание тысяч различных слов, имеющих смысл, то

нию с 1000 Гц, на которую приходится вершина «холма».

Такая характеристика фильтра означает, что, помимо основной частоты, на которую максимально реагирует клетка, она молчит при воздействии высоких частот, но отвечает (в меньшей степени) на низкие. Какой тут смысл? Выяснить этот вопрос удалось лишь в самое последнее время, когда в Лаборатории биофизики речи Института физиологии была построена под руководством В. А. Кожевникова электронная модель чувствительного аппарата уха — улитки. Она, эта модель, более тщательно, чем прежде, учитывает строение улитки естественной, и их характеристики поэтому близки.

Система фильтров с «холмообразными» характеристиками позволяет организовать очень удобную обработку информации, полученной с каждого фильтра по отдельности. Например, хорошо видно, какова по величине и как изменяется амплитуда сигнала, снимаемого с выхода данного фильтра (и в живом ухе клетки улитки обеспечивают тот же эффект). Значит, эту амплитуду можно измерить, сравнить с амплитудами сигналов, полученных с других выходов искусственной улитки, и выяснить, на каком из выходов она максимальна — то есть отыскать, где на шкале частот находятся наши «главные частоты». Иными словами, такая система фильтров дает возможность определять, какая произнесена фонема. Правда, вместо тысяч волокон слухового нерва из электронной модели выходят всего 128 проводов, но этот недостаток не вызывает тревоги: сокращение масштабов неизбежно при моделировании такого сложного явления, как живой организм.

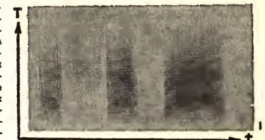
Между прочим, при работе с электронной улиткой обнаружился любопытный непредсказуемый эффект. Когда вместо звуков речи на ее вход подали белый шум (каждый, кто слышал водопад, представляет себе, что это таков), то на некоторых проводах, имитирующих нервы, ошеломленные исследователи обнаружили разные гласные звуки,— правда, произносимые как бы шепотом, но очень близкие к естественным. Устройство, призванное анализировать речь, оказалось своеобразным синтезатором!

В ПОИСКАХ НОВИЗНЫ

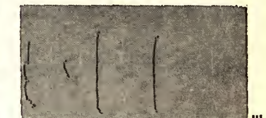
Море звуков... С тем большим удивлением выяснили ученые, что, например, у кошки более трети нейронов слуховой коры головного мозга «молчат», когда животное слышит чистый тон. Оказалось, что некоторые из этих клеток реагируют только на щелчки и беспорядочные шумы, другие лишь отмечают увеличение или уменьшение частоты,— строгая специализация, явно для чего-то нужная. Для чего же? «Мы этого не знаем,— пишут авторы книги «Переработка информации у человека».— Пользуются ли люди детекторами изменения частоты? Это также неизвестно. Возможно, что подобная информация была бы полезна при анализе очень сложных звуковых комплексов, с которыми приходится иметь дело при восприятии речи».

И действительно, выяснили сотрудники института, детекторы изменений (не только частоты, но и других параметров звука) имеют к восприятию речи самое тесное отношение. Узнали это во время опыта, когда испытуемый слушал постоянную по громкости синтезироанную фонему: АААAA — АААAA — АААAA... Внезапно в звуке появлялась маленькая «впадинка» с крутыми краями: экспериментатор в каком-то месте чуть-чуть уменьшал амплитуду, и на экране контрольного прибора звук выглядел так: ААаАА — ААаАА — ААаАА. Испытуемый же утверждал, что слышит что-то среднее между ААМАА и ААНАА. После того, как у впадинки края из крутых превратились по воле экспериментатора в пологие, в наушниках послышалось не то ААЛАА, не то ААВАА. Небольшое изменение амплитуды гласного звука воспринимается как появление согласного. Постоянная амплитуда — сообщение тривиальное с точки зрения теории информации, а изменение огибающей (то есть воображаемой линии, соединяющей точки максимума амплитуды) — уже новизна, нетривиальность. Реагирующие на новизну нейроны и помогают слуховому ап-

Слово «Ашхабад» произнесено перед микрофоном и разложено искусственной улиткой по 128 частотным каналам (I). По вертикали регистрируется частота, по горизонтали — время, а степень почернения картинки соответствует амплитуде сигнала той или иной частоты. Искусственная улитка выделяет границы между фонемами (II). На глаз вы не сможете разделить на картинке (I) фонемы «S» и «X», а электронный аппарат это сделал (рис. III).







парату обнаружить новый звук — иными словами, границу между фонемами. Ту самую границу, которая так упорно ускользала от исследователей! Значит, есть смысл создать электронный аналог, способный делать то же самое. Такая работа и была проведена в Лаборатории биофизики речи с помощью модели улитки.

ЧТО СКАЗАЛА ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ!

В нашем слуховом аппарате имеются, судя по всему, три системы, реагирующие на изменение огибающей (то есть амплитуды звука). Одна работает в полосе частот изменения огибающей 2—12 Гц, выделяя границы между слогами. Вторая занимает полосу 15—35 Гц и отмечает переходы между гласными и согласными в слоге. Третья же система (ее диапазон простирается от 40 до 250 Гц) вскрывает хриплость, то есть звуки типа «ж», «з» и им подобные.

Эти результаты экспериментов с электронной моделью удивительно хорошо совпадают со многими ранее полученными сведениями. Например, уже давно высказывались мнения о том, что главное в речи — не отдельные фонемы, а слоги. «Единственной реальной произносительной единицей является... слог»,— пишет Л. В. Бондарко в книге «Звуковой строй современного русского языка». А чтобы отыскать границу между двумя слитно произносимыми слогами, чтобы разделить их и понять, слуховой аппарат использует частóты (изменения огибающей!), лежащие в диапазоне 2—12 Гц.

Ясно также, что внутри слога совершенно необходимо разделять гласный и согласный звуки. До сих пор это также не удавалось сделать, а электронная улитка впервые предоставила ученым такую возможность. Своей второй системой анализа звука (частота — 15—35 Гц) она четко находит границы между гласными и взрывными согласными «п», «б», «т» и другими.

Но скептик, конечно, задаст вопрос: а где гарантия, что электронная модель действует точно так же, как и слуховой аппарат человека? Реальны ли найденные границы между слогами и звуками в слоге, или это только некие условные линии раздела?

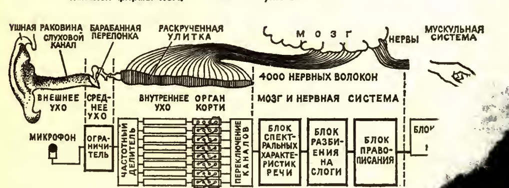
Сотрудники института доказали, что модель очень близка к живому прототипу. Они изготовили на синтезаторе слог и дали его прослушать человеку и электронной улитке: пусть-ка определят, где прходит граница. Совпадение результа было просто удивительным. Значит, открвается совершенно новый путь к конструированию «слышащих ЭВМ»: непременны их элементом будет отныне электронна модель нашего слухового аппарата, максимально копирующая характеристики живого органа. Сделан первый шаг на самых дальних подступах к созданию ЭВМ, способных понимать речь л ю б о г о человека, а не только тех, на голос которых машина «надрессирована».

Первый шаг. Но значение его громадно. Ведь это событие равносильно созданию, например, системы географических координат. Если до сих пор поиски признаков, важных для опознания звуков речи, формулировались на уровне «пойди туда — не знаю куда, принеси то — не знаю что», то отныне первая часть формулы приобрела конкретность. Куда идти — известно. А значит, гораздо скорее пойдут и розыски того, что необходимо принести, то есть признаков, которые позволят ЭВМ узнавать фонемы, то есть рано или поздно понимать человеческую речь.

Слов нет, победные фанфары звучат куда торжественнее простого походного марша. Но без похода не бывает победы.

Научные популяризаторы по большей части пишут о результатах конечных, а черновая работа остается в тени. Между тем именно она-то и обеспечивает победу. Вот почему, не дожидаясь окончательного решения проблемных вопросов (а что такие успехи непременно будут — в этом сомнений нет!), я стал писать о буднях лабораторий, одних из тех, где ведется планомерная осада крепости, стоящей пока неприступно. И первая брешь, как мы видим, уже сделана. Более того, накоплен немалый материал, требующийся для построения многих блоков искусственного слухового аппарата. Так что тут уже дело не столько за физиологами, сколько, пожалуй, за конструкторами. Второй шаг — он уже близко.

Так выглядела «слышащая машина» американской фирмы RCA.



ИЗМЕРЕНИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО ТРЕНИЯ В ДВОЙНОЙ ЗВЕЗДЕ

Пульсар PSR 1913+16 физики смело могут считать подарком природы: он входит в двойную систему, где очень ярко выражены релятивистские эффекты. Параметры пульсара исследуются с помощью большого радиотелескопа в Аресибо (Порто-Рико) уже несколько лет, и авторы этой работы Фаулер, Тэйлор, Мак-Каллан рассказали о ней в английском журнале «Нэйчур» («Nature», том 277, стр. 436, 1979 г.). Цифры в названии пульсара — это его звездные координаты: 19 часов 13 минут — прямое восхождение и 16 минут — склонение.

Массы обеих компонент системы, то есть обеих звезд, входящих в нее, примерно равны и составляют около 1,4 массы Солнца. Расстояние между этими звездами — около 10^6 км, период обращения около 8 часов. Скорость движения звезд по орбите близка к скорости света. Релятивистское, то есть связанное с эффектами общей теории относительности, смещение периастрия (точка наибольшего сближения компонент, аналог перигелия в Солнечной системе, то есть наибольшего сближения планеты с Солнцем) составляет 4,23 градуса за год (земной). Для сравнения уместно напомнить, что релятивистское смещение перигелия Меркурия — 0,44 угловых секунды в год, то есть примерно в 20 тысяч раз меньше. Наблюдение пульсара PSR 1913+16 позволяет определить, если учитывать эффекты общей теории относительности, параметры системы и измерить целый ряд релятивистских эффектов.

Самым важным результатом из полученных до сих пор надо считать измерение периода обращения звезд, составляющего около 10^{-4} секунды в год, или точнее $(-3{,}2 \pm 0{,}6)\ 10^{-12}$ секунды за секунду. Такое изменение периода связано с потерями [illegible] двойной системе, а они, в свою [illegible]рошо интерпретируются (в пре[illegible]сти измерений и обработки) как [illegible]ии на излучение гравитацион[illegible]аналогии с электродинамикой [illegible]нергии следует называть гра[illegible]рением.

[illegible]строномы обнаружили явле[illegible]жно связать с гравитационными волнами. Их существование, как известно, было предсказано А. Эйнштейном в его общей теории относительности, однако экспериментально гравитационные волны пока никем еще не обнаружены. Конечно, детектирование волн земным наблюдателем остается столь же интересной и актуальной задачей как и раньше, но сам вопрос о том, излучаются ли гравитационные волны двойными звездами, надо считать решенным в положительном смысле.

Такое положение можно сравнить с ситуацией в физике, когда факт несохранения энергии в бета-распаде уже привел к выводу о существовании нейтрино, но само нейтрино еще не было зарегистрировано.

Сейчас мало кто сомневается в том, что гравитационные волны существуют, наблюдения пульсара PSR 1913+16 не оставляют сомнения в этом. И можно не сомневаться, что эти волны будут зарегистрированы рано или поздно.

Полагая, что результаты дальнейших наблюдений не изменят этих выводов, можно считать, что упомянутая работа трех астрономов доказывает: формулы общей теории относительности нужно не столько проверять, сколько использовать для астрономических измерений. Так, в частности, соотношение масс звезд в двойной системе можно определить только из релятивистских эффектов в задаче двух тел.

С точки зрения общей теории относительности пульсары имеют еще одну интересную особенность. Это сверхплотные нейтронные звезды, линейные размеры которых оцениваются в несколько километров, а масса близка к массе Солнца. Это, в свою очередь, означает, что потенциальная гравитационная энергия этих нейтронных звезд всего в 2—3 раза меньше их полной энергии, связанной с массой ($E = mc^2$).

Отсюда можно сделать вывод об очень большой точности принципа эквивалентности в том смысле, что гравитационная энергия никак не отличается от энергии другого типа в отношении действия гравитационного поля. Тела с разной гравитационной энергией падают с одинаковым ускорением. Этот результат был до сих пор проверен лишь по движению Луны вокруг Земли, для которой гравитационная энергия составляет лишь 10^{-10} от полной энергии.

Наконец, авторы названной работы надеются, что им удалось заметить еще один эффект общей теории относительности — прецессию оси пульсара при его движении по орбите. Этот эффект, составляющий около $1°$ в год, замечается по изменению формы импульса, приходящего от пульсара. Степень достоверности такого вывода пока еще невелика.

Подобно тому как формулы специальной теории относительности уже давно стали рабочими формулами в теории ускорителей, так теперь в астрофизике рабочими становятся и формулы теории тяготения Эйнштейна.

Профессор Я. СМОРОДИНСКИЙ.

БИБЛИОТЕКА И

Государство тратит немалые средства на содержание общественных учреждений, главное назначение которых — распространять знания, ускорять процесс массового овладения ими. К таким учреждениям относятся библиотеки и школы, вузы и училища. Они целиком содержатся за счет госбюджета. Прибыль от подобных вложений нельзя измерить никакими денежными единицами. Это рост культурного уровня народа, развитие его огромных духовных сил.

О том, как расходуются средства, выделяемые на развитие Всесоюзной государственной библиотеки имени В. И. Ленина, о развитии библиотечного дела в стране рассказывается в этой статье.

О. ОГАНЯН.

Фото В. Веселовского.

К концу XX века 15—20 процентов работающих людей во всем мире будут заниматься научной деятельностью, и библиотеки станут для них основным рабочим местом.

К такому любопытному выводу на основе прогнозов футурологов пришел венгерский исследователь Веспреми[1]. Нетрудно дополнить этот прогноз, предположив, что через двадцать лет в наших крупнейших библиотеках потребуется значительное увеличение объема услуг. Подчеркиваем: в крупнейших, потому что только они по-настоящему смогут удовлетворять запросы тех, кто занимается научной деятельностью. Но такие библиотеки потребуют и больших затрат. Сегодня одно человеко-посещение для них (есть такой экономический показатель работы библиотек) стоит (в среднем) больше рубля, что вдвое выше, чем в обычных районных библиотеках. Предположив, что число постоянных посетителей библиотек к концу века достигнет 15—20 миллионов, а число посещений каждым из них — 100 раз в год, получим... миллиарды рублей. Сумма на порядок выше, чем сегодняшние затраты. Причем это только, так сказать, эксплуатационные расходы. Еще большие затраты потребуются на создание необходимого числа читательских мест.

Прогноз, о котором шла речь, нам понадобился не столько для того, чтобы совершить путешествие в будущее, хотя это само по себе небезынтересно, сколько для того, чтобы подчеркнуть сегодняшнюю значимость библиотек, рассказать о том, как с точки зрения экономики приводятся сегодня к балансу потребности читателей и возможности библиотек.

Государственная библиотека СССР имени В. И. Ленина (ГБЛ) — крупнейшая в стране. Экономика нашей национальной библиотеки, конечно же, в первую очередь нацелена на максимальное удовлетворение читательских потребностей. Суть же этих потребностей заключается в следующем: возможно полнее книжный фонд, удобный каталог и квалифицированная справочно-информационная служба, просторный читальный зал с чистым воздухом, удобный рабочий стол с полкой для книг, достаточное освещение, тишина, быстрое обслуживание... Для полноты комфорта нужна еще столовая, где вкусно готовят, ну и, быть может, курительная комната...

Во что же обходится государству удовлетворение этих потребностей?

Признаться, сначала хотелось разложить 2 рубля 24 копейки, что расходуются Ленинской библиотекой на обслуживание одного посещения, по «элементам». Это казалось наглядно и убедительно. Сдал пальто в гардероб — щелкнн на счетах 3 копейки. Воспользовался услугами справочно-библиографического отдела — еще 9 копеек. Заказал книги и получил их — начисли за каждую по 40 копеек. Включил настольную лампу и почитал часа два за столом — 5 копеек. Можно даже определить затраты на каждую выкуренную читателем сигарету: ежечасно курительные комнаты убираются, работают вентиляторы, в холодное время эти помещения отапливаются...

И все же пришлось отказаться от такого подхода. При всей наглядности приведенных цифр они далеки от настоящей характеристики экономической жизни библиотеки. Тем более что исчерпывающей точности в подобных расчетах быть не может, ибо по каждой из названных статей существенны накладные расходы, которые не всегда подвластны арифметическим подсчетам.

Более перспективно начать с тех восьми

[1] Библиотеки будущего. Сборник переводных статей. М. Издательство ГБЛ. 1970.

с лишним миллнонов рублей, что выделяются на содержаиие главиой библиотекн страны из госбюджета. Далеко не все этн миллионы раскладываются на «человекопосещения», «кннговыдачи» и т. п.

Главная статья затрат ГБЛ, как и в любой другой бнблнотеке, заработная плата 3300 сотрудииков. Ее удельиый вес — половииа всех расходов. В низовых библиотеках сумма зарплаты обычно заметио больше половииы общих затрат. И это объясиимо. У городской нли райоииой библиотеки не бывает такого разнообразиого спектра функцнй, как у национальной. Сравните: затраты на научные исследоваиия ГБЛ — почти полмиллиона рублей. В отличие от главных библиотек ведущих капиталистическнх стран (конгресса США или Британского музея) ГБЛ располагает мощиым иаучио-исследовательскнм подразделеиием, выполияющим функции головиого ниститута в своей областн. Здесь вырабатывается общегосударствеиная библиотечиая политика на дальиюю перспектнву, исследуется все то новое, что в будущем станет всеобщнм достоянием в даиной сфере. Далее, полтора мнллиона рублей расходуется на хозяйствеииые иужды — отопленне, освещенне, уборку помещеиий, охрану... Только для надлежащего содержаиия многочнсленных здаиий ежегодно отпускается 350 тысяч рублей. Весьма зиачительные суммы расходуются на материальио-техиическое обеспечеиие.

Вот, скажем, одна из важных статей расходов — книжный фонд. Его хранение, комплектоваине, динамнка — весьма интересиый объект для экономнческого анализа. На сегодияшиий день ГБЛ располагает почти 24 миллионами томов одних только книг н журиалов — крупиейшим в мнре фоидом.

Ежегодио в стране тольио в системе Министерства культуры СССР строится около 1500 иовых библиотечиых зданий. Кроме того, создаются сотии отраслевых иаучно-техннческих, спецнальных, аиадемических библиотек. Примечательно, что более тысячн новых зданнй в год предиазиачено для библиотек в сельской местностн. Городскне н районные библиотеии сооружаются преимущественно по типовым проектам. Но иередко разрабатываются для библиотечных зданий и индивидуальиые проекты. Как правило, здаиия библиотеи в городах — одни из самых заметных. Архитекторы стремятся, чтобы они были нрасивы, выделялись своим виешиим обликом, гармоинчио вписывались в сложившиеся аисамбли.

Такнм был подход проектировщииов и архитекторов, когда иамечалось строительство Всесоюзной государствеииой библиотеки иностраииой лнтературы (ВГБИЛ) в одиом из центральиых районов Москвы у устья Яузы. Раньше ВГБИЛ располагалась на улице Разниа. Поэтому даже сегодия многие читатели называют иовое здаиие библиотекн «Разиикой».





Всесоюзная библиотека иностранной литературы — учреждение по-своему уникальное. Она была основана в 1922 году с целью концентрации имеющихся книжных фондов на иностранных языках для лучшего удовлетворения запросов не слишком тогда многочисленных читателей этого рода литературы. С тех пор изменилось многое. Сейчас у нас сотни и тысячи библиотек комплектуются изданиями из зарубежных стран. В этом активное участие принимают специалисты ВГБИЛ: здесь обрабатывается литература на 47 языках народов мира. Но как бы ни были полны фонды других библиотек, первой и лучшей по богатству книг и журналов на иностранных языках была и остается ВГБИЛ. Вот почему ряды ее читателей постоянно растут и превышают сейчас сто тысяч человек. Библиотека располагает читальными залами на тысячу человек, богатыми книжными фондами в 4,5 миллиона томов на 135 языках народов мира. На снимке: в читальном зале библиотеки иностранной литературы.

А всего в библиотеке около 30 миллионов единиц хранения. Ежегодные затраты на пополнение фонда превышают в стоимостном выражении полмиллиона рублей. И, надо сказать, деньги расходуются весьма разборчиво. В прошлом году, например, самые значительные покупки сделаны на Международной книжной ярмарке в Москве, где было приобретено книг на 200 тысяч рублей.

Случается и такое: для приобретения редких изданий используются довольно крупные суммы. Ведь публичная библиотека Румянцевского музея — предтеча ГБЛ — была создана сравнительно недавно, в 1862 году. А издательское дело, как известно, занятие куда более древнее. К тому же вплоть до Великого Октября средства на пополнение фондов выделялись довольно скудные, далеко не все нужное удавалось приобретать. Особенно зарубежную научно-техническую литературу. Достаточно сказать, что к 1917 году в библиотеке было всего 1,2 миллиона томов. А ныне только иностранных изданий в 8 раз больше, чем весь тогдашний фонд.

Молодое Советское государство с первых своих дней стало выделять крупные суммы на приобретение иностранных книг. В. И. Ленин при этом настаивал на покупке научно-технической литературы. Узнав, что при комплектовании одной из библиотек отдается предпочтение произведениям художественной литературы, он назвал такой подход к делу «неслыханным безобразием и преступлением».

Даже в тяжелые военные годы не прекращалось комплектование фондов ГБЛ. Сколько же поступает книг сегодня? На сколько дорожают фонды? Начальник планово-финансового отдела ГБЛ Елена Ивановна Силина по этому поводу дала исчерпывающую информацию:

— Около двух тысяч книг в день. В стоимостном отношении наши фонды ежедневно пополняются на две с лишним тысячи рублей, за год — на 800 тысяч рублей.

Прямые покупки, однако, еще не все. Источников новых поступлений несколько. Как главный депозитор печатной продукции, Ленинская библиотека получает три обязательных бесплатных экземпляра всех выпускаемых в стране изданий. Нередко остается только один экземпляр, остальные идут на обмен или пересылаются в другие библиотеки. Только в прошлом году отправлено за рубеж около 75 тысяч томов советских книг и 140 тысяч номеров журналов. В обмен получено более 35 тысяч томов книг и 65 с лишним тысяч номеров журналов. Немало книг поступает в дар библиотеке. Иные частные коллекции-подарки беспрецедентны своей уникальностью.

К фондам же относится и принципиально новая система — микрофильмирование, на которую ежегодно расходуется до 100 тысяч рублей. Уже отснято около 11 миллионов кадров. Для читателей создана еще одна новая форма обслуживания: если вам необходимо иметь какой-либо текст, то, заплатив 6 копеек за страницу, можно получить его ксерокопию.

Следующая статья — затраты на справочно-информационную службу. Если уложить друг на друга все ящики каталогов Ленинской библиотеки, то получится колонна, во много раз превосходящая Останкинскую телебашню. Здесь читатель может найти справку о любых книгах, включая и те, которых в самой библиотеке нет. К квалифицированным специалистам — библиографам в прошлом году читатели обращались около 125 тысяч раз. Это почти 500 справок и консультаций в день. Вопросы, конечно же, бывают разные: на многие ответить — дело минутное, иные же требуют проведения чуть ли не исследования...

Надо подчеркнуть: все затраты библиотеки имеют своей конечной целью улучшение обслуживания читателей, удовлетворение их спроса на нужную книгу. Но, к сожалению, мало возможностей определить экономический эффект этих затрат, так же, как невозможно количественно определить эффект таблицы Менделеева. Приведем лишь один пример. Гениальное произведение, заложившее основы научного коммунизма,—«Капитал» Маркса—родилось в библиотеке. И если бы, скажем, иметь точное представление, какие идеи, замыслы, открытия возникли в тиши читальных залов, за чтением фолиантов и размышлением над ними, если бы можно было подсчитать, что принесли науке, производству, культуре взлеты мысли, творческие озарения, рожденные в библиотеках, то эффективность в пересчете на рубль затрат выглядела бы весьма внушительно.

Итак, самоцель — постоянное совершенствование обслуживания читателей. Вот, например, появилась пневмопочта для доставки читательских требований из залов в хранилища. Раньше ту же функцию выполняли ленточные и тросовые транспортеры. Патроны с требованиями, встретив на пути случайные препятствия, могли выпасть, не добежав до адресата. А читатели тем временем томились в ожидании заказа. Теперь подобные случаи исключаются.

Сдвоенная уникальная пневмопочта ГБЛ, созданная рижскими специалистами, успешно справляется со своими задачами сегодня и, как засвидетельствовал заведующий научно-исследовательским отделом механизации Виктор Иванович Жигалов, много лет будет служить исправно, так как она надежна и не сложна в эксплуатации. Обошлась она библиотеке в 750 тысяч рублей.

Можно не сомневаться, что эта техническая новинка встретит новое тысячелетие в рабочем состоянии. Такой прогноз подкрепляется опытом. С начала эксплуатации новых зданий здесь работают подвесные цепные конвейеры по доставке книг из хранилища в залы. Представляете: не было таких смелых социологических предсказаний, что, скажем, в 70-е годы число читательских посещений превысит 2 миллиона в год. Тем не менее инженеры создали систему конвейерной доставки, которая дошла до наших дней. Да, сегодня она недостаточна по мощности, неуклюжа по скорости, и вообще претензий к ней много. Но ведь более тридцати лет проработал конвейер!

На своем пути книги сейчас проходят несколько ручных «перевалок», что накладно экономически (десятки работников заняты на этой операции) и архаично по технологии. В самом хранилище книги переносятся вручную либо на тележках, конвейеров не предусмотрено. А расстояние в каждый конец — более 50 метров. Когда за день перевозились в оба конца всего-то сотни килограммов книг (да простят читатели за такую кощунственную по отношению к книге единицу измерения, но без нее в нашей статье сейчас не обойтись — речь ведь идет об экономике и о технологии), одно было дело. А когда счет идет на десять и более тонн, как нынче,— совсем иное.

Очередной этап реконструкции успешно решит эту проблему. Сейчас разрабатывается проект пневмоконтейнерной трубопроводной системы, которая откроет книгам надежный и скоростной путь из хранилищ в читальные залы и обратно. Остроумные инженерные решения заставят тележки, бегающие в трубопроводе прямоугольного сечения, взлетать хоть на девятнадцатый ярус основного хранилища, по заданной программе разгружаться в определенных точках, по нажатию кнопки «являться» на погрузку...

Во что обойдется реконструкция, сейчас трудно сказать, так как точной сметы пока нет. Но ее основные экономические показатели уже известны: реконструкция должна окупиться за несколько лет. Мы не оговорились, речь идет о реальной окупаемости, потому что предполагается экономия: на уменьшении зарплаты высвобождающихся работников, сокращении по обслуживанию системы транспортировки книг. Но конечная, важнейшая задача и этой новинки все та же — улучшение, ускорение обслуживания читателей.

Одно лишь непреложное условие ставит перед собой коллектив национальной библиотеки: читатели не должны страдать ни от какой перестройки. Залы должны работать нормально, книги должны доставляться в обычные сроки, даже в тот период, когда будет разобран существующий конвейер и начнут строить проектируемый. Вот почему одновременно с разработкой технической документации ведется поиск промежуточных вариантов доставки книг.

...Историки исчисляют возраст библиотек 27 веками. Научившись письму, человечество одновременно сделало следующий шаг — выработало способы хранения и передачи последующим поколениям той мудрости, которая оказывалась достойной увековечения в письме. Идея книгохранения общего пользования завоевала прочные по-



зиции в сфере культуры. Сама идея, разумеется, претерпела значительную трансформацию в наши дни. И на некоторых новейших тенденциях изменений следует остановить внимание читателя.

Уже в 50-е годы стало очевидно, что даже сверхспециализированные библиотеки не в состоянии обладать всей полнотой научной информации. Стали говорить о «лавине», информационном «взрыве». В результате наметившиеся было тенденции к специализации и обособлению библиотек сменились их интеграцией. Первой ласточкой в этом плане явились межбиблиотечные абонементы — МБА, очень быстро завоевавшие популярность и легко перешагнувшие за пределы государственных границ.

Но и этого оказалось недостаточно. Экономическая целесообразность комплектования и хранения книжных фондов, способных оптимально удовлетворять спрос, продиктовала создание единой сети библиотек, что вызвало, естественно, необходимость формирования единого каталога. Такая сеть создается в нашей стране по постановлению ЦК КПСС «О повышении роли библиотек в коммунистическом воспитании трудящихся и научно-техническом прогрессе», принятому в 1974 году. Цель ее создания — сделать любую библиотечную книгу доступной читателю, в каком бы уголке нашей страны он ни находился.

Сейчас в СССР 180 миллионов человек пользуются общественными книжными фондами. Это практически все грамотное население страны. Сеть библиотек включает 350 тысяч учреждений. Из них более 150 тысяч — школьные, 130 тысяч — массовые и 65 тысяч — специализированные. Их содержание обходится государству в сумму, приближающуюся к миллиарду рублей. Часть расходов берут на себя профсоюзные организации. Существен вклад и хозяйственных органов на местах. Вот только один пример. Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт алюминиевой, магниевой и электродной промышленности (ВАМИ), который находится в Ленинграде, ежегодно выделяет своей библиотеке до 20 тысяч рублей дополнительно к госбюджетным ассигнованиям.

Главная задача сегодня — как рационально распределять все эти средства, комплектовать фонды, располагать библиотеки территориально, чтобы на каждом уровне поддерживать оптимальный «баланс» спроса и предложения.

Тон, как и следует ожидать, задают ученые. В Академии наук СССР четыре головные библиотеки комплектуют фонды всех академических библиотечных учреждений. По тому же принципу поставлено дело в республиканских академиях. Государственная библиотека имени В. И. Ленина служит консультационным и методическим центром для всех библиотек страны за исключением отраслевых научно-технических и специальных библиотек. Последние относятся к сфере влияния Государственной публичной научно-технической библиотеки Госкомитета СССР по науке и технике. (ГПНТБ). Работники здравоохранения имеют свою Центральную медицинскую библиотеку. Историки пользуются Центральной исторической библиотекой. Специалисты, владеющие иностранными языками, работают во Всесоюзной государственной биб-



Система пневмопочты, оборудованная в Библиотеке имени В. И. Ленина, привнесла в библиотечное дело принцип «нажатия кнопок». Библиотекарь, обслуживающий читателей, адресует капсулы с читательскими требованиями в книгохранилище (слева). Капсулы, заложенные в десятках точек в пневмосистему, нажатием кнопок отправляются в путешествие по пяти вертикальным системам трубопроводов, которые связаны с единой магистралью. По ней капсулы доставляются в основное книгохранилище на стол диспетчера. Если капсулы приходят одновременно к основной магистрали, то в соответствии с заложенной в электронный мозг программой они на специальных полустанках дожидаются, пока освободится магистраль. Этой программой управляет компактное электронно-вычислительное устройство с единого пульта управления (вверху). Если говорить о перспективах, то можно представить себе такую картину. Читатель на своем столе нажимает в определенном порядке несколько кнопок, а через считанные минуты с помощью конвейера на его стол доставляется заказанная книга. Пока это фантазия. Но специалисты по вопросам автоматизации библиотечных процессов считают, что уже сейчас подобная система с технической точки зрения особенных трудностей не представляет. И, может быть, через какое-то время мы станем пользоваться услугами автоматической системы заказов и доставки литературы на стол читателя. Вероятнее всего, что она впервые появится в ГБЛ.

лиотеке иностранной литературы. Здесь, кстати, ведется учет всей поступающей в библиотеки страны печатной продукции на иностранных языках... Но это главные книгохранилища.

Одновременно происходит процесс концентрации «внизу» — на уровне сельских и районных библиотек. Сельские библиотеки стали объединяться под эгидой районных и городских библиотек, создавать единый фонд, снабжать сельского читателя книгами при помощи специальных автомашин — библиобусов. В городах выделены центральные, а там, где есть специализированные библиотеки, в свою очередь, выделяются опорные. В областях, сложившихся экономических зонах РСФСР и УССР, в столицах республик — свои центральные библиотеки. В некоторых случаях университетские библиотеки стали центральными в том или ином регионе.

Конечно, всю систему обрисовать в журнальной статье просто немыслимо. Но некоторые отличительные черты стоит назвать. Во-первых, поговорим о межбиблиотечном абонементе, который и натолкнул на мысль о создании единой сети. И опять все началось в нашей национальной библиотеке.

К началу 60-х годов ГБЛ уже принимала около полумиллиона запросов коллективных абонементов. Поток все нарастал. Использование же МБА, как читатель понимает, дело довольно трудоемкое: надо упаковать каждую книгу по почтовым канонам, отправить, контролировать срок использования, получать обратно (иногда, к сожалению, и «выбивать», как сетовала заведующая отделом ГБЛ Н. Г. Самохина)... Специалисты высказывали предположение, что далеко не все читатели, прежде чем обратиться в Ленинскую библиотеку за нужной книгой, ищут ее по месту жительства. Контрольная проверка заявок из одной лишь области — Кировской — целиком подтвердила эту догадку. Оказалось, что в различных библиотеках этой области имеется около 70 процентов книг, запрошенных по МБА из Москвы.

Сейчас каждая опорная библиотека имеет сводный каталог всех «подведомственных» ей хранилищ. И низовая библиотека

	1940	1965	1970	1975	1978
Города					
Число массовых библиотек, тыс.	18,5	37,0	37,3	36,1	35,8
В них книг и журналов, млн.экз. . . .	135,5	610,5	775,3	894,2	895,3
Сельские местности					
Число массовых библиотек, тыс	76,9	90,1	90,7	95,3	95,1
В них книг и журналов, млн.экз. . . .	64,2	487,2	588,2	673,6	70,8

Массовые библиотеки (иа иоиец года).

по МБА может дойти до Ленинской не иначе как «ло ступенькам». Зато добравшись сюда, оиа становнтся полноправным абоиентом ГБЛ иа будущее.

— Это иормально,— объяснила Н. Г. Самохнна.— Если инзовая бнблиотека дошла до иас, значит, у нее лоявнлся читатель или читатели, иуждающиеся в меиее распространенных издаииях.

Стонт лодчеркиуть, Леннинская бнблиотека удовлетворяет фактически все сто процеитов заявок ло МБА иа отечественные издаиия. Существеииое значение в этом деле нмеет то, что в ответ на миогие запросы оиа высылает ие сами киигн, а их микрофнльмы. Несколько неполио, ио в целом удовлетворяется слрос и на зарубежные издаиия. За год Государствениая библиотека СССР имени В. И. Ленина лолучает ло междуиародному абоиемеиту от 500 библиотек 37 стран мира около четырех тысяч книг. Сложились тесиые контакты с библиотеками Британского музея, коигресса США, с крулиейшими киигохраиилищами Фииляидии, Фраиции, Австрии... Разумеется, больше всех контактов — с национальиыми библиотеками братских социалистических стран.

Весьма существеииы затраты на абоиеметное обслуживаиие. Только выдача киит ло МБА обходится ежегодно в четверть миллиона рублей. Со миогими зарубежными абонеитами отношения установились, как говорится, на компенсациоииой осиове. Коиечио, лочтовые тарифы у нас гораздо ниже, чем, скажем, в Великобритаиии. Но и объем отправок из Москвы в Лондон вдвое больше, чем в обратиом направлении. Библиотека Британского музея хуже, видимо, комплектует советские издания, чем Ленинская — аиглийские.

На каждую книгу, отправлеиную по почте в пределах СССР, расходуется 1,25 рубля. Это ие считая затрат иа содержание автоматизироваииой системы, следящей за межбиблиотечиыми обмеиами. А такая система — первенец лрименения ЭВМ в библиотечных процессах—иедавио сдаиа в промышлениую эксплуатацию.

Кстати, автоматизация — другой важиый отличительиый лризиак едииой сети библиотек, на котором необходимо остановиться. Оиа, лравда, фактически только-только иачииается. Но перспективы здесь огромные. Если, например, при ломощи компьютеров лроаиализировать виутрисоюзный киигообмен по МБА, то многое тайное в области наиболее эффективиого комплектования библиотек станет явным. «Замах» автоматизации, судя по энтузиазму специалистов, претендует на гораздо большее.

— Давайте лредставим себе,— рассказывает заместитель директора ГБЛ Н. Г. Алексеев,— вот машина проаналнзировала по обычиым требованиям, что, иапример, читают специалисты по медицине в нашей Ленииской библиотеке. Предположим, оказалось — в осиовиом литературу ло биологии и химии... Значит, Медициская библиотека недостаточио комплектуется ло этим отраслям зиаиия.

Для такого анализа нужна соответствующая машиииая программа. Нужиа формализация иомера читательского билета, чтобы он иес в себе смысловую иагрузку (ло нему ЭВМ должна легко определять, скажем, слециальность читателя). Сами бланки заказа-требоваиия должны быть для ЭВМ удобочитаемы, а шифры книг понятиы... Сложиейший клубок проблем! Их разрешеиие уже иачалось. Создается своднцый каталог всей литературы, которая имеется в библиотеках СССР. Разрабатывается система автоматизации заявок иа книги. Здесь — централизация и координация комплектоваиия всех фондов, формализация системы межбиблиотечного абоиемента и централизация внутрисоюзного книгообмеиа. На повестку дия лоставлеиа автоматизация управлеиия сетью библиотек СССР — создаиие подсистемы «АСУ — библиотека» в системе «АСУ — культура». На лервоиачальиом этапе ГБЛ ежегодио выделяется около 300 тысяч рублей иа эти цели. Со временем, когда работы по автоматизации развериутся полиым фронтом, средств лоиадобится гораздо больше.

— Автоматизация ведь тоже ие самоцель,— говорит Н. Г. Алексеев.— Оиа должиа в союзе с современиой миожительиой техникой решить лроблему полиого и быстрого обслуживаиия читателя на его собственном рабочем месте. Такова современиая концепция развития библиотек.

Государствениая библиотечная политика в целом преследует совершеиио конкретиые задачи — максимальиое удовлетвореиие потребиостей члеиов общества, пользующихся общественными книжиыми фондами. Но к одной и той же цели ведет бесчислеииое миожество дорог. Задача состоит в выборе лучшей из них. Критерии точно такие же, какие мы, читатели, предъявляем к библиотечному сервису. Но к ним прибавляется еще один, о котором читатели редко задумываются: рационализация затрат, их экономическая эффективность. Проще говоря, наша библиотечная политика исходит из необходимости полиого и бесплатиого удовлетворения спроса (при этом с обязательным прогнозом иа перспективу), ио удовлетвореиия не бездумиого, а расчетливого, основаиного на экономической эффективности общественных затрат.

«Каждый, кто едет Чуйским трактом с севера на юг, увидит в этой стране множество других стран».

С. Залыгин
«Тропы Алтая».

АЛТАЙСКИМИ ТРОПАМИ

(См. 4-ю стр. обложки.)

Кандидат технических наук В. МИЛЮШЕНКО.

Продолжим цитату из книжки С. Залыгина: «...Увидит мягкие очертания невысоких сглаженных гор — и вдруг узнает Южный Урал... Увидит Семинский перевал — и подумает, что это Саяны... В устье Чуи промелькнет перед ним картина из предгорий Копетдага, Курайская степь возникнет вдруг, как будто кто-то перенес сюда пейзаж Хакасии, а степь Чуйская — это пустыня Гоби в миниатюре».

Смену географических зон можно увидеть, не выходя из автомобиля. Есть такой «Алтайский автомобильный маршрут» по Чуйскому тракту, всесоюзный маршрут № 102. Ехать в автомобиле, конечно, удобно и приятно, но самое красивое так легко не посмотришь. Вот если выйти из автомобиля, например, в Белом Боме, надеть рюкзак, перейти Чую и одолеть хотя бы один перевал...

Всего сто километров пути от Белого Бома через Шавлинские озера до Чибита. Но какое разнообразие ландшафта! От жарких степей широкой долины Чуи до высокогорной тундры с карликовыми березками и горных вершин, покрытых вечными снегами! (Здесь проходит всесоюзный маршрут № 317.)

Не спешите сразу уйти за Чую. Окрестности Белого Бома стоят того, чтобы остановиться здесь на денек. О героических днях гражданской войны, о сражениях, проходивших в этих местах, напоминает памятник партизанам и красноармейцам, отдавшим здесь жизнь за Родину, за Советскую власть. В красивой скале из бело-голубого мрамора немало пещер, укрывавших партизан.

На скалах Белого Бома растут самые крупные на Алтае эдельвейсы, а рядом внизу, в долине реки,— буйное степное разнотравье.

Наконец вы отправляетесь в путь. Перейдете мост через Чую и сразу окажетесь в царстве кузнечиков. Их мириады — от самых маленьких до крупных, размером с саранчу. А стрекот стоит такой, что заглушает шум реки. Запах трав кружит голову. Закроешь глаза, и будто кто-то поднес к лицу блюдечко меду.

Всего один километр вверх по реке, и первый подъем. В перелеске жара сразу же отступает. Ветерок дует из широкой долины, обрамленной крутыми склонами гор. Несколько километров пути по богатым пастбищам, прощальная кружка молока у пастухов, и — первое испытание на выносливость — пятичасовой путь на перевал. Тропа идет в угрюмом хвойном лесу. Под ногами масса грибов — грузди, рыжики, моховики. Грибникам здесь раздолье, но у вас другие планы, и грибы так и остаются на месте. А вот черную и красную смородину можно срывать прямо на ходу. Постепенно появляются лиственницы и кедры. Сначала высокие, потом все меньше и меньше. Наконец выходим на перевал. Тайга осталась внизу, и ничто не заслоняет величественную картину бесконечных цепей гор. Недолгий спуск, и перед вами широкая долина реки Ачик. Снова пастбища, здесь удобно остановиться на ночевку. Наутро снова в путь альпийскими и субальпийскими лугами. В этой долине несколько домов (единственные на всем маршруте), в которых живут пастухи и егеря. Еще один небольшой перевал, и перед вами река Шавла. Ее долина, покрытая ковром смешанного леса, открывается с крутого склона.

Шавла — река норовистая, свои воды несет с бешеной скоростью. Шум воды слышно за несколько километров, а на берегу просто нельзя разговаривать обыкновенным голосом — приходится кричать в ухо собеседнику. Не многие рискнут совершить водное путешествие по Шавле. Зато харнусам здесь приволье. Умелый рыбак в несколько минут наловит рыбы и на уху и на жарево.

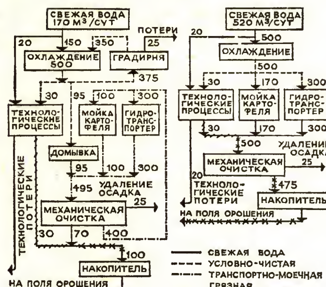
У реки можно хорошо отдохнуть. В окрестных лесах полно грибов и ягод. Но туристам не сидится на месте, и главная цель впереди — это Шавлинские озера. Путь к ним несложен — вверх по Шавле. Сначала проходите Нижне-Шавлинское озеро. Оно, как и два других озера, моренно-подпрудного происхождения. Для стоянки удобнее всего самое большое из озер — Средне-Шавлинское. А самое красивое — это, пожалуй, Верхне-Шавлинское озеро.

Обычно на озерах стоят несколько дней. Берега озер окружены местами хвойным лесом, местами крутыми скалистыми склонами, с которых сползают языки каменистых осыпей. В горах много ягод, кедра, лекарственных трав.

Обратный путь идет к Чибиту высокогорной тундрой, поросшей мелким кустарником и карликовой березкой. Затем довольно крутой спуск по лесистым склонам выводит вас к молочным водам Чуи. Снова жаркое лето, снова оглушительный стрекот кузнечиков в степном разнотравье, снова Чуйский тракт и автомобиль... Но теперь вы уже по-иному будете смотреть на мелькающие за окнами пейзажи, а на проезжающих мимо автотуристов немного снисходительно: им не дано увидеть того, что еще недавно было перед вашими глазами.

Продолжаем публиковать схемы технологических процессов, внедрение которых обещает снизить расход сырья и воды, утилизовать отходы (см. «Наука и жизнь» № 4, 1979 г.). Подборку готовили инженеры Ю. Беличенко и В. Лубяко.

СТОК СОКРАТИТСЯ



Спиртовые заводы располагаются обычно в сельской местности, в стороне от больших городов, так что содержащиеся в их стоках вещества не могут быть разбавлены до допустимых концентраций в бытовых водных отходах. Сточные воды этих заводов рационально обезвреживать на земледельческих полях орошения, так как они богаты питательными веществами.

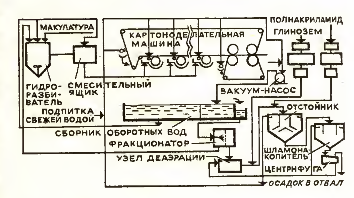
Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов разработал рациональные схемы водоснабжения и канализации спиртовых заводов в двух вариантах — применительно к обильным (справа) и к скудным (слева) источникам воды. Схемы составлены для заводов с типовой мощностью 5000 литров спирта в сутки. При прямоточной схеме водоснабжения такие заводы потребляют и сбрасывают в водоем соответственно около 1000 и 900 кубометров воды в сутки. В предлагаемой здесь схеме, разработанной для заводов, расположенных на маловодных источниках и работающих на картофельном сырье, предусматривается повторное использование условно-чистых вод охлаждения и транспортно-моечных вод. Забор свежей воды по этому варианту составляет 170 кубометров воды в сутки, а водоотведение — 100 кубометров, стало быть, оба этих показателя сокращаются по сравнению с прямоточной системой более чем на 80 процентов. Для заводов, расположенных на многоводных источниках, сокращение составляет около 50 процентов. Все стоки используются на полях.

ЛЬВОВСКИЕ БУМАЖНИКИ ЭКОНОМЯТ ВОДУ

Целлюлозно - бумажная промышленность обильно потребляет воду, а ее стоки, если их сбрасывать без очистки, губят водоемы.

На Львовской картонной фабрике в результате реконструкции очистных сооружений создана практически бессточная водооборотная система.

Сточные воды по канализационному коллектору поступают к насосной станции и подаются на фракционаторы, где с помощью мелкоячеистой сетки поток разделяется на воду, содержащую крупные волокна, и осветленную воду, в которой взвешены мелкие волокна. Первая из этих фракций отводится в специальный бассейн и из него откачивается в подготовительный цех для повторного использования в потоке макулатурной массы. Возврат волокна составляет около 400 тонн в год.



Осветленная вода последовательно проходит три бассейна деаэрирования и освобождается от механически увлеченного воздуха, а затем с помощью специ-

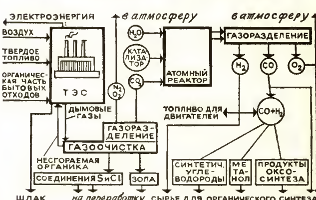
альных добавок (коагулянтов и флокулянтов) содержащиеся в ней волокна удаляются в виде осадка. Периодически этот осадок сбрасывается в городскую канализацию. Его объем составляет 25 кубометров в месяц.

Очищенная вода используется в производстве вместо свежей воды для промывки сукон. Поскольку для приготовления сырьевой массы из беленой целлюлозы применяется только свежая вода, то ежесуточно образуется небольшой избыток очищенной воды, которая сбрасывается в городской коллектор и поступает на биологическую очистку.

Расход свежей воды на технологические нужды фабрики сократила втрое, экономия составляет 380 тысяч кубометров воды в год. До внедрения такой системы удельная норма расхода свежей воды на тонну картона составляла 24 кубометра, после внедрения — 7,6. Сброс стоков в реку Полтву исключен.

Годовой экономический эффект от внедрения этой системы водообеспечения составляет 56 700 рублей.

УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ СТАНЕТ ХИМИЧЕСКИМ СЫРЬЕМ



В результате производственной деятельности человека в атмосферу нашей планеты ежегодно выбрасывается более пяти миллиардов тонн углекислого газа. Это колоссальное количество двуокиси углерода в основном образуется за счет сжигания разнообразных горючих ископаемых в топках тепловых электростанций, промышленных печей, в тепловых двигателях.

Рост потребления нефти, угля и сланца, судя по имеющимся данным, в ближайшее время не только не прекратится, но даже будет возрастать на пять процентов ежегодно. В итоге, как вытекает из расчетов американского ученого Р. Ротти, за предстоящие пятьдесят лет в земную атмосферу поступит около тысячи миллиардов тонн углекислого газа. Величиной того же порядка ($2 \cdot 10^{12}$ тонн) измеряется его нынешнее содержание в воздушной оболочке планеты. Между тем, согласно имеющимся прогнозам, удвоение концентрации углекислого газа в атмосфере может привести к повышению средней температуры на Земле на 6 градусов. Это, в частности, грозит таянием ледников, затоплением обширных районов суши.

Углекислотное загрязнение можно остановить, переведя тепловые двигатели на другое топливо, при горении которого не образуется углекислота. Таким топливом является водород. Ищутся способы получать его, разлагая морскую воду в высокотемпературных атомных реакторах.

Если эти поиски приведут к успеху, большое количество углекислоты все-таки будет выбрасываться тепловыми электростанциями (работающими по обычным схемам) и промышленными печами.

Радикальный путь борьбы с углекислотным загрязнением атмосферы предлагают профессор В. К. Цысковский и профессор Л. С. Эфрос (г. Ленинград), развивая идею академика АН Грузинской ССР Ф. Давитая. Она заключается в том, что углекислота, поступающая в атмосферу, должна стать сырьем для технологических процессов.

До сих пор таких процессов не существовало (за исключением синтеза мочевины). Важной предпосылкой к их созданию могла бы стать переработка углекислоты в окись углерода.

Каталитическая диссоциация углекислоты в окись углерода требует мощных источников тепла. Ими могут послужить высокотемпературные атомные реакторы (см. «Наука и жизнь». 1971 г., № 12, стр. 23; 1977 г., № 9, стр. 116).

Согласно схеме, приведенной вверху, в специально оборудованном атомном реакторе вместе с получением окиси углерода происходит также термохимическое разложение воды на кислород и водород. Далее следует приготовление газовой смеси (так называемого синтез-газа), используемой как сырье для получения углеводородов, метилового спирта и других продуктов, которые затем перерабатываются в широкий спектр органических соединений.

Технология получения этих продуктов из окиси углерода и водорода хорошо известна и проверена в промышленности. Применение «отбросной» углекислоты, таким образом, позволит получить все известные человечеству химические продукты и материалы; как сырье она может заменить нефть и газ.

● БЕЗОТХОДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ОТКРЫТИЕ ФОТОСИНТЕЗА

Жизнь на Земле основана на фотосинтезе растений: используя энергию Солнца, они обеспечивают животных и человека пищей и кислородом. Поглотив квант света, молекула хлорофилла запускает сложнейший механизм фотофизических, фотохимических, биохимических и иных процессов. Их расшифровкой ученые заняты вот уже 200 лет. По числу публикаций хлорофилл, вероятно, занимает первое место среди всех химических соединений, и этот список непрерывно пополняется.

Почти столетие после открытия Пристли ученые выясняли суть фотосинтеза (об этом рассказано в предыдущем номере журнала). Еще примерно век ушел на то, чтобы рассмотреть детали этого уникального процесса. В статье, публикуемой в этом номере, рассказывается о том, как были открыты и расшифрованы «темные» и «светлые» стадии фотосинтеза.

Доктор химических наук Ю. ЧИРКОВ.

СВЕТЛОЕ И ТЕМНОЕ

Свет и тьма, их непреложность, чередование, бесконечный хоровод — так устроена жизнь, и неудивительно, что и растениям необходимо и то и другое. Однако лишь в начале нашего века физиологи растений начали осознавать это, а решающие доказательства были получены лишь в последние десятилетия...

Английский ученый Ф. Блэкман в 1905 году положил начало громадному этапу новейших исследований фотосинтеза. К этому времени о фотосинтезе было известно немногое—только то, что углекислый газ и свет (и вода), исчезая в листе, образуют в нем кислород и глюкозу (крахмал с его гигантскими молекулами весом в 50 тысяч получается из крошечных молекул глюкозы путем полимеризации — одиотипного наращивания, так растет снежный ком из снежинок). Но как это происходит? Выражаясь языком кибернетиков, фотосинтез и в начале нашего века был для исследователей «черным ящиком» (эти магические слова означают полное отсутствие знаний о внутреннем устройстве того или иного объекта). Однако Блэкман понимал, что у него в руках две «веревочки» — углекислота и свет,—дергая за которые, он, видимо, кое-что сможет узнать про фотосинтез. В этом и была соль его работы.

Он изменял интенсивность освещения листа. Когда свет очень слабый, продуктивность фотосинтеза (о ней судят по количеству образовавшегося крахмала) целиком зависит от освещения и растет вместе с ним. Но лишь до некоторого предела. Рано или поздно наступает момент, когда фактор освещения перестает действовать.

Как объяснить этот экспериментальный факт? В листе процесс фотосинтеза распадается по крайней мере на две стадии: есть реакции световые, целиком определяемые качеством и количеством света, и темновые, от света не зависящие, идущие даже в темноте.

Через 27 лет после публикации работы Блэкмана был сделан еще один очень важный шаг. Что лучше — яркое солнце над головой, без устали изливающее свои лучи, или же ночная мгла, которая через каждые несколько секунд прерывается короткими солнечными вспышками? Иначе говоря, солнце-прожектор или солнце-маяк? Именно на этот вопрос попытались в 1932 году ответить два американских биохимика — Р. Эмерсон и В. Арнольд. Исследователи освещали растительные клетки короткими вспышками света — импульсами, за которыми следовали периоды темноты.

Выяснилось, что темновая стадия должна быть во много раз длительнее световой, этого требовали сами растения — показателем была их продуктивность. Ученые следующим образом интерпретировали свои данные: во время световой вспышки растение запасает энергию, которая необходима для успешного хода каких-то темновых процессов, видимо, связанных с фиксацией в растении углекислого газа. Этот последний процесс (в отличие от светового) идет медленно, и, пока он не завершится, бесполезно вводить в растение новые порции световой энергии.

Эти давние, сугубо вроде бы научные изыскания имели в наши дни вполне практическое продолжение. Биологи из Ленинградского сельскохозяйственного института соорудили в специальной теплице мигающее солнце. Длящиеся мгновения «дни» сменяют долгие (несколько секунд) «ночи» — такой режим пришелся явно по вкусу растениям, разместившимся на грядках этого рукотворного мирка. Опыт ленинградцев повторили овощеводы Мурманска, Гомеля и других городов: урожаи значительно возросли, а расход электроэнергии резко сократился (при умелом регулировании света, утверждают ленинградские уче-

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» № 7, 1979.

ные, нужды на электроэнергию в теплицах можно сократить в 400 раз!).

«Светлое» и «темное» в жизни растений. Здесь еще много загадок. Вот хотя бы понятие «урожайный год». Что это такое? Только ли обилие влаги, тепла, солнца? Оказалось, что нет. У растений бывают дни, когда они растут, словно «на дрожжах». И это случается, как выяснили те же ленинградцы, если по небу чередой бегут облака, то закрывая, то приоткрывая солнышко... Так возник еще один вариант: держать в теплице постоянный невысокий световой фон (имитация пасмурных дней), а время от времени давать сильные световые удары-вспышки (солнце из-за туч).

И эта пропись физиологов растений оказалась для зелени весьма действенной.

То, что фотосинтез делится на стадии — темновую и световую,— было ценным открытием. Но что же все-таки происходит в недрах растительной клетки? Какие именно химические процессы? Что, собственно, катализирует хлорофилл?

Еще одна возможность заглянуть в черный ящик — попытаться выяснить, что служит в растении источником кислорода — вода или углекислый газ? Ведь и то и другое соединение включает в себя кислородные атомы.

Иногда бывает полезно заняться умственным манипулированием исходными и конечными данными, всевозможным комбинированием их. Так в наше время довольно часто действуют физики-теоретики. Например, вооружившись соображениями симметрии, законами сохранения и новейшей математикой — теорией групп, американец М. Гелл-Ман в 1963 году, раскладывая всевозможные пасьянсы из накопившегося к тому времени великого множества элементарных частиц, в конце концов пришел к идее кварков — трех необычных частиц с дробными зарядами (до тех пор заряды всегда оказывались кратными целому числу). Кварки — название заимствовано из фантастического романа ирландского писателя Джойса — вначале были встречены в штыки. Однако теория кварков предсказывала существование новой частицы, которую вскоре и обнаружили. Успех был полный. В 1969 году Гелл-Ман стал Нобелевским лауреатом.

Приведем такого рода рассуждения и по поводу фотосинтеза. Кажется довольно естественным, что молекула кислорода (O_2) в растении выделяется из углекислого газа (CO_2), а углерод (C), присоединяя воду (H_2O), образует углеводы — комбинации атомов типа $C(H_2O)$, отсюда и название «углеводы». Так, например, химическая формула глюкозы — одного из первичных продуктов фотосинтеза — $C_6H_{12}O_6$; ее можно написать также $/C(H_2O)/_6$.

Выделить же кислород из воды уже значительно труднее, хотя бы потому, что находящийся в воде атомарный кислород (O) придется объединять в молекулы (O_2).

И вот «бумажная» простота восторжествовала. В 1870 году глава немецких химиков-органиков Иоганн Фридрих Вильгельм Адольф фон Байер выдвинул гипотезу о формальдегиде, и она прочно утвердилась в ботанической литературе. Формальдегид — простейший из углеводов (CH_2O), это, утверждал Байер, и есть тот кирпичик, из которого в растении складывается все остальное. Шесть молекул формальдегида должны дать одну молекулу глюкозы. И действительно, при полимеризации формальдегида в колбе могут образовываться сахароподобные вещества. Это еще в 1861 году впервые продемонстрировал выдающийся русский химик Александр Михайлович Бутлеров.

Но одно дело — стеклянная колба, другое — живой лист! Начались поиски. В растительных клетках искали формальдегид. На это ушли многие десятки лет. Обнаружили: формальдегид крайне ядовит для растений. Но, возражали сторонники Байера, в клетке формальдегид превращается в глюкозу чрезвычайно быстро, и он присутствует там в ничтожных дозах...

Превращение формальдегида в сахар в химической лаборатории — весьма длительная процедура. Но и на это нашелся ответ у приверженцев формальдегидной теории: то, что трудно нам, людям, с тем шутя справляются растения, ферменты которых сокращают долгие часы реакций до мгновений.

Гипотеза Байера была проста, изящна, а потому казалась верной. На протяжении почти трех четвертей столетия ее изложение можно было найти в любом учебнике. Только очень мощный толчок мог поколебать и опрокинуть этот устоявшийся взгляд. Необходимо было на старую биологическую проблему взглянуть свежими глазами другой науки. И это сделала физика.

Способность изотопов метить атомы и молекулы дала ученым мощнейший инструмент, который позволил наконец заглянуть в святая святых растительной клетки и многое понять в ней.

В 1941 году группа американских химиков, возглавляемая С. Рубеном и М. Каменом, провела решающие опыты. Водорослям дали «попробовать» водички, предварительно обогащенной изотопом O^{18}. Растительные клетки начали выделять кислород, в котором концентрация O^{18} стала также аномально высокой. Затем исследователи пометили углекислый газ (атомы углерода окисляли тяжелым кислородом O^{18}) и дали его водорослям (вода в этой серии опытов оставалась непомеченной); теперь образующийся в процессе фотосинтеза кислород также был «чистым», без метки. Сомнений больше не осталось: источником кислорода в растениях является все-таки вода, а не углекислый газ, как полагали прежде.

Вопрос о происхождении кислорода в растительной клетке был одновременно решен двумя группами исследователей.

Войска Гитлера рвутся к Москве, на окраинах города женщины и подростки

строят укрепления. Бомбежки, ночные дежурства... И в это время в одном из тихих переулков Москвы в биогеохимической лаборатории Академии наук идут удивительные для тех суровых времен опыты. Александр Павлович Виноградов (будущий академик) и сотрудница лаборатории Руфина Владимировна Тейс «выпытывали» у растений: чей же, собственно, кислород — воды или углекислого газа — они выделяют в атмосферу?

Методика работы советских ученых отличалась от американской. Советские ученые воспользовались тем обстоятельством, что в углекислом газе тяжелых изотопов кислорода больше, чем в воде. Оставалось сравнить изотопный состав воды, углекислого газа и выделяемого растениями кислорода. Советские ученые пришли к тому же выводу, что и американские (открытие было сделано одновременно): растения извлекают кислород из воды, а не из углекислого газа.

Вскоре аналогичные опыты с использованием самой совершенной аппаратуры стали проводить в лабораториях Лондона, Токио и других городов мира. Результаты оказались неожиданными: изотопный состав воды и кислорода в разных опытах все же не совпадал полностью. Содержание O^{18} в кислороде изменялось от опыта к опыту. Возникло подозрение: часть кислорода (от 15 до 30%) все же отщепляется и от углекислого газа.

Почти 20 лет шла эта научная путаница. Никто толком ничего не понимал, пока наконец в 1960 году теперь уже академик Виноградов вместе со своим сотрудником Владимиром Михайловичем Кутюриным не внес в это дело решающую ясность. Кислород растения получают все-таки из воды, а причина недоразумений в дыхании растений. Дыхание у растений переменчиво, оно зависит от многих условий. Потому и изотопный состав кислорода в опытах неустойчив.

Ну, а почему в кислороде тяжелых изотопов больше, чем их содержится в «материнской» воде? Выяснилось: растениям «по вкусу» (при дыхании они поглощают кислород) не любой изотоп кислорода, они отдают явное предпочтение самому легкому из них — изотопу O^{16}. Ученые установили также: чем хуже чувствует себя растение, тем более оно разборчиво, предпочитая только O^{16}. Но расскажем по порядку о том, что происходит в растительной клетке.

Растение извлекает кислород из воды, и тут изотопный состав кислорода газообразного и кислорода, содержащегося в исходной воде, одинаков. Но затем в процесс вмешивается дыхание и смазывает всю картину. Растение отбирает преимущественно легкую фракцию изотопов кислорода, в результате остающийся кислород утяжеляется — тяжелых изотопов в нем становится все больше. Вот она, разгадка!

Так в длящемся почти целый век споре исследователей была наконец поставлена последняя точка. И сделали это советские ученые.



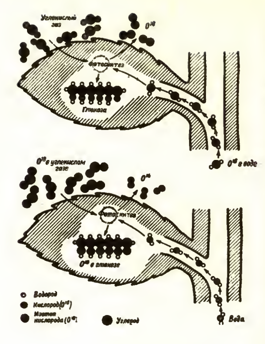
Электронная микрофотография хлоропласта из листа махорки.

Новая экспериментальная техника часто решает если не все, то многое.

Изотопы стабильные хороши для исследования, однако радиоактивные изотопы — гораздо лучше. Никакие, даже самые чувствительные весы не уловят разницу между стабильными изотопами, скажем, O^{16} и O^{18}. Тут нужны масс-спектрометры, которые действуют следующим образом. Прежде всего исследуемое вещество переводится в газообразное состояние. Затем его ионизируют, обстреливая из электронной пушки, поток полученных ионов направляют в магнитное поле (в этой камере создан высокий вакуум). Здесь изотопы и разделяются: ионы разного веса (O^{16} и O^{18}) движутся в магнитном поле по разным траекториям — чем легче ион, тем он сильнее отклоняется от первоначального пути. Так наконец получается искомый спектр масс.

Значительно проще с изотопами радиоактивными. Тут каждый «взрывающийся» атом может обнаружить, проявить себя, к примеру, в портативном и простом в обращении счетчике Гейгера — Мюллера. Отпадает и надобность в достаточно больших количествах анализируемого с помощью масс-спектрометра вещества. Другое достоинство радиоизотопов — за ними можно следить на всех этапах исследуемого процесса, изучая не только вещества на «входе» и «выходе», но и промежуточные звенья долгой цепи превращений.

Посмотрим, что здесь приготовила исследователям сама природа.



Применение изотопа кислорода (O^{18}) показывает, что в процессе фотосинтеза для построения молекулы глюкозы растение использует кислород из углекислого газа, а не из воды.

Начнем с водорода. У него радиоактивен только тритий, самый тяжелый изотоп (он был обнаружен в 1939 году). Водород — участник очень многих процессов в клетке. Но, к сожалению, он и самый подвижный из атомов: скачет от молекулы к молекуле, охотно меняя места. Как метка, индикатор он бесполезен. Ведь метка ценна, если она крепко «привязана» к какому-то узлу клетки, помечая, выделяя его.

Обратимся теперь к кислороду. Кроме стабильных изотопов O^{16}, O^{17} и O^{18}, известны и нестабильные изотопы: O^{14}, O^{15}, O^{19}. Можно ли их использовать? Увы, нет! Все радиоактивные изотопы различаются периодом полураспада: тем временем, в течение которого половина исходных атомов выйдет, так сказать, из строя, развалится. Период полураспада урана-238 — 4 500 000 000 лет. А у изотопов O^{14}, O^{15} и O^{19} — всего лишь 1,23, 2,05, 0,50 минуты. За такое время исследователь не успеет ничего сделать.

Проследить путь углекислого газа в растительных клетках — об этом мечтали многие поколения ученых. Ведь углерод — элемент необычный. Это — ключевое вещество всего живого, состоящего преимущественно из углеродных соединений. Собственно, все возникновение жизни на Земле — это сложный процесс эволюции углеродных соединений.

Кроме стабильных изотопов углерода — C^{12} и C^{13}, в конце 30-х годов были уже известны и радиоактивные. Наибольшим долгожителем среди них был изотоп C^{11} — его период полураспада равен примерно 20 минутам. Тоже не такое большое время, но кое-что уже можно сделать.

1940 год. Радиационная лаборатория Калифорнийского университета. Уже упоминавшиеся С. Рубен, М. Камен и их сотрудники с помощью изотопа C^{11} исследуют фотосинтез. Трудное это было дело! Ведь через 20 минут в руках останется лишь половина исходных атомов-меток, через час — восьмая часть, через два часа — $^{1}/_{64}$ и так далее. Изотопы тают на глазах, словно лед. И за эти два-три часа надо успеть синтезировать радиоактивный углекислый газ, ввести его в растение, в котором произойдут различные метаморфозы исходного радиоактивного углерода. Требовалась дьявольская изворотливость, быстрота. Радиоизотопы в те времена были еще очень дороги, редки и крайне опасны в обращении. Рискуя здоровьем, подвергаясь многократному облучению (техника защиты от радиации тогда только делала свои первые шаги), работали ученые.

Труд был опасен и тяжел, а результаты (увы!) очень скромны. Было показано, что вопреки предсказаниям углекислый газ присоединялся не к хлорофиллу, а к какому-то сложному органическому соединению с молекулярным весом, примерно равным тысяче. Но самым досадным результатом было то, что уже через считанные минуты радиоактивная метка обнаруживалась сразу в десятках мест.

Значит, требовалось отделить, так сказать, «плевелы от пшеницы»: меченые молекулы — от остальных. И тут требовались не только изощренные биохимические приемы, но и немалое время, которого не давал изотоп C^{11}.

Нужен был долгоживущий радиоактивный изотоп углерода. Успех пришел в 1940 году. Ученые бомбардировали углерод C^{12} дейтерием и наконец получили радиоизотоп C^{14}. Этот изотоп неожиданно оказался долгожителем — период его полураспада 5 770 лет.

Теперь можно было следить за любым, даже самым медлительным процессом, идущим в живой ткани. И в то же время этот период полураспада был и не слишком длинен: число распадов в единицу времени оказалось достаточно большим, чтобы можно было уловить их с помощью существующих тогда приборов.

Углерод C^{14} изменил лик биохимии, с его помощью было сделано не одно важное открытие...

Удача, говорят, не приходит одна. В 1944 году два английских биохимика — Арчер Мартин и Ричард Синг радикально усовершенствовали хроматографический метод, созданный в начале этого века русским ученым Михаилом Цветом для разделения пигментов и других смесей молекул.

Хроматография старая (в колонках) имела ряд недостатков: количество исследуе-

мого вещества должно было быть немалым; трудоемкой оказывалась процедура извлечения нужных компонентов из пор колонки. Мартин и Синг заменили колонку из порошкообразных адсорбентов — мела, сахарной пудры, талька (анализируемые вещества распределялись в колонке в виде узких колец) промокашкой, специально подобранной фильтровальной бумагой.

Теперь на полоску фильтровальной бумаги (в один из уголков) наносили каплю раствора, в ней была смесь подлежащих разделению веществ. После просушки этот же уголок опускали в растворитель. Двигаясь по бумаге, увлекаемый капиллярными силами, растворитель несет с собой и части анализируемой смеси, и каждый компонент оседает на листке в разных местах. Затем хроматограмму проявляют, обрабатывая листок бумаги химикалиями, дающими во взаимодействии с разными веществами смеси различные цветовые реакции. И листок расцвечивается ярким узором: каждая составляющая смеси как бы расписывается на нем... (За это открытие в 1952 году Мартин и Синг были удостоены Нобелевской премии по химии.)

И еще один необычайно удобный метод исследований вскоре оказался в руках ученых — авторадиография. Ведь радиоактивное излучение оставляет след на эмульсии фотопластинки, радиоизотопы способны как бы сами себя фотографировать, так что можно проследить, в каких именно клетках, клеточных структурах оседает радиоактивный изотоп, локализуется то или иное вещество. (Именно так ученые узнали, что фосфор и сера, содержащиеся в суперфосфате, в основном идут в листья растений, туда, где происходит процесс фотосинтеза. Для этого к суперфосфату добавили радиоактивные фосфор P^{32} и серу S^{35}. А затем картину распределения этих элементов сфотографировали, получив нечто вроде рентгеновского снимка.)

Итак, в середине 40-х годов ученые, изучающие фотосинтез, владели всем необходимым; можно было смело приступать к решающей атаке и попытаться выяснить пути превращения в растении углекислого газа.

Эстафету научного поиска в послевоенные годы подхватил биохимик Мелвин Кальвин (Калифорнийский университет).

Вначале приемы работы были незатейливы. Брали лист растения, помещали его в камеру с меченым углекислым газом, выжидали некоторое время (лист был освещен, в нем шел процесс фотосинтеза), а затем лист погружали в спирт. Эта мера, по мысли ученых, должна была остановить течение биохимических процессов в листе, «заморозить» их на какой-то вполне определенной стадии. Однако мгновенно «убить» лист, сразу и одновременно выключить (как свет в комнате) все процессы в нем никак не удавалось. Пока спирт проникнет в лист, дойдет до центров фотосинтеза — хлоропластов, проходит несколько секунд; вроде бы немного, но за это время успевает совершиться множество биохимических реакций, меченые углеродом продукты фотосинтеза по инерции вступают в новые связи с другими молекулами,— стройная картина фотосинтеза оказывается смазанной...

Не сразу созрела спасительная мысль взять объектом исследований одноклеточную водоросль — хлореллу. Благодаря микроскопическим размерам спирт тотчас выводит из строя ее ферменты, и процесс фотосинтеза замирает. Теперь исследователям предстояло выяснить, какие же химические соединения в «замороженной» клетке хлореллы окажутся помеченными углеродом C^{14}.

И вновь проблемы! Уже через минуту радиоактивный изотоп составлял часть «плоти» по крайней мере 15 различных молекул. Среди них были не только сахара, но и аминокислоты — составные части белков. Оставалось одно — максимально сокращать время от начала фотосинтеза до момента, когда он останавливается (до секунд и даже долей секунды). Только тут была надежда обнаружить самые первые продукты фиксации меченого углекислого газа.

Работу группы Кальвина смело можно сравнить с археологическими раскопками. По отдельным меченым молекулам ей предстояло восстановить всю сложную цепь, последовательность фотосинтетических превращений. Исследователи дробили клетки хлорелл в центрифугах, с помощью бумажной хроматографии разлагали молекулярные смеси на составляющие, идентифицировали их, а авторадиография указывала те молекулы, где в момент остановки фотосинтеза «застревал» меченый углерод.

По мнению Кальвина и его сотрудников, самым первым продуктом фотосинтеза оказалась фосфоглицериновая кислота.

```
      H
      |
   H—C—OⓅ
      |
   H—C—OH
      |
    ⁻C
    / \\
  O⁻    O
```

И снова загадки. Чтобы из молекулы углекислого газа — CO_2,— содержащей один атом углерода, получить трехуглеродное соединение, требовался двух- или хотя бы одноуглеродный предшественник. Но вот его-то никак и не могли найти. Зато обнаружили довольно сложные пяти- и даже семиуглеродные соединения... Долго и непросто рассказывать о всех перипетиях исследований (они длились целое десятилетие). Изложим сразу конечные результаты. То, что сейчас в энциклопедиях и учебниках стало историей науки и значится как углеродный цикл, цикл Кальвина, цикл регенерации рибулозодифосфата...

Принцип работы этого цикла в следующем: углекислота прежде всего связывается с акцептором (биохимическая терминология означает этим словом вещество, принимающее в свой состав различные

атомы нлн атомные группы) — рнбулозоднфосфатом, сокращенно РДФ.

Эта молекула, давшая цнклу одно нз его нмен, имеет внд:

```
      H
      |
  H—C—O℗
      |
      C=O
      |
  H—C—OH
      |
  H—C—OH
      |
  H—C—O℗
      |
      H
```

В ней пять атомов углерода н два атома фосфора. Соединяясь с молекулой углекнслого газа, РДФ образует шестнуглеродное соединенне, которое затем разваливается, распадается на две трехуглеродиые (вот оиа разгадка!) молекулы фосфоглицерниовой кислоты.

Далее шествует сложная цепь превращений, в которую включается и отщеплеииый от воды водород (мы помннм, что на свету растенне расщепляет воду, выделяя в атмосферу кислород). Образуются последовательно триоэофосфат, гексоэофосфат н сахара — конечные продукты, выходящие из цикла. Часть же промежуточных соеднненнй сложнымн путямн возвращается в цикл. Что и прнводит к регенерацин исходного РДФ. И восстаиавливается нсходная позиция этой биохнмнческой каруселн, цикл готов прокрутить еще однн оборот: обновленная молекула РДФ готова принять иовую, только что поступившую нз воздуха молекулу углекислоты...

(Мы иарисовали — н довольно грубо — лншь основной каркас этого процесса, умолчав о миогнх существенных деталях, о роли разнообразных ферментов, участвующих в цнкле, о целом комплексе условий, обеспечивающих нсключительно тонкую «иастройку» всего этого механнэма.)

Поэже было доказано, что цикл Кальвнна успешно действует не только в хлорелле, ио и в хлоропластах высшнх растений н во многнх других способных к фотосинтезу живых объектах.

В заключение отметнм важное обстоятельство. Все бнохнмические превращения цикла Кальвниа могут идтн в полной темноте. Между тем для образования сахаров н другнх продуктов нз нсходных углекислого газа н воды требуется зиергня. И немалая. Откуда она берется? Энергню растениям дает свет. Это так, но до снх пор оставалось неясным, в какой форме его энергня доходнт до углеродного цикла.

Как молекулам хлорофилла удается поймать и, главное, удержать энергию световых лучей? Ведь хлорофилл может «высветить» энергию, и она потратится впустую.

Средн многообразиых соедннений органнческой хнмии краснтелн (а все пнгменты, которымн наполнены хлоропласты растеннй, это н есть краснтели) отлнчаются ннтенсивным поглощеннем вндимого света, что обусловлнвает нх яркне цвета. Красителн — мощные прнемнннки солнечной радиацнн, нменно онн способны превращать ее в иные формы.

Советскнй фнзнко-хнмнк академнк Александр Николаевнч Терениин, всю жнзнь нэучавшнй взанмодействне света н вещества, не мог поэтому не увлечься краснтелями н пигментамн. Эта тема на долгне годы становнтся одной нз ведущнх на его фотохнмнческнх семннарах. Как пронсходят элементарные фотопроцессы в молекулах краснтеля? Как создать искусственные снстемы для эффектнвного химнческого нспользовання солнечного нзлучення, системы, способные конкурнровать с естественнымн? Это была очень сложная программа нсследований в очень трудной областн.

Свет — это н электромагннтная волна и поток световых квантов — фотонов. Каждый фотон несет сгусток, порцию, квант энергнн. И хотя, по нашнм обыденным меркам, энергня отдельного кванта света н ничтожна, для молекулы, поглотнвшей фотон, это крупное событие. Напрнмер, квант коротковолнового ультрафнолетового света вызывает в молекуле краснтеля такие разрушения, что его действие можно сравннть с последствнем прямого попадання крупнокалиберного снаряда.

Замечательное свойство фотосинтеза в том н состонт, что растення (вернее хлорофнлл) умеют продуктнвно нспользовать такне мелкие (в сравненнн с ультрафнолетом) порцни энергнн, как кванты красного света, в большом колнчестве присутствующне в солнечной раднацнн.

Молекула красителя способна поглотнть только один фотон. Прн этом она прнходит в так иазываемое «возбуждениое состоянне». Это зиачит, что один нз ее электронов нэменяет свой «статус»: перескакнвает на более высокнй энергетнческий уровень. Энергня поймана — теперь ее надо удержать!

Тут начинаются варнанты: возбужденное состояние молекулы называется синглетным, еслн переход электрона вверх по энергиям не сопровождается изменением знака его спнна («спин» по-английскн — «волчок», это характернстика вращеиия электрона вокруг своей осн). Снглетному состоянню (нлн просто снглету) в спектре поглощения соответствует лишь одна лниия (отсюда н английское наэванне single — однн, едннствеиный).

Другой вариант — трнплетное состоянне возбужденной молекулы. Теперь электрон прн переходе меняет знак спнна (волчок переворачивается вниз головой). В спектре появляется не одна, а сразу трн характерных лнннн (отсюда н названне — «триплет»). Синглет н трнплет различаются н временем жизнн. Синглетные молекулы живут в возбужденном состояннн очень мало, прнмерно 10^{-9} секунды, а трнплетные — уже порядочно, 10^{-3} секунды,— разннца в шесть порядков.

В 1943 году академик Теренин обосновал ныне общепринятые представления о том, что у хлорофилла фотохимически активным состоянием является именно долгоживущее триплетное состояние. Годом позже, в 1944 году, американский физико-химик Дж. Льюис независимо от Теренина высказал ту же мысль. После окончания войны, ознакомившись с советскими работами, Льюис обратился к Теренину с письмом, в котором признавал его приоритет.

Обычный зеленый хлорофилл (это его основное состояние) — довольно малоактивное вещество. Однако возбужденный светом хлорофилл совершенно непохож на этот зеленый пигмент. В триплетном состоянии даже его окраска меняется: он становится красно-коричневым. Мы этого не замечаем, так как неспособны уследить за процессами, идущими 10^{-3} секунды. Превратившись из зеленого в красно-коричневый, перейдя в свое активное, рабочее состояние, хлорофилл готов действовать дальше.

В книге «Биоэнергетика» (1957) Альберт Сент-Дьёрдьи писал: «Проблема ставится так: каким образом энергия управляет жизнедеятельностью? Как она приводит в движение живую машину?..»

Специально фотосинтезом Сент-Дьёрдьи никогда не занимался, но последние десятилетия (особенно показательна здесь его книга «Биоэлектроника», вышедшая в 1968 году) он неустанно размышляет над путями преобразования энергии в живых клетках.

Итоговая, суммарная картина фотосинтеза ясна. Энергия света перестраивает химические связи в исходных молекулах углекислого газа и воды. Вместо прежних связей углерод — кислород и водород — кислород возникает иной тип химических связей: углерод — водород и углерод — углерод.

Однако процесс образования углеводов (цикл Кальвина) идет в темноте. Откуда же берется энергия? Разъяснения (принцип, общий подход к вопросу) дает Сент-Дьёрдьи: «С какой бы стороны мы ни пришли к биологии — со стороны ли материи или со стороны энергии,— мы так или иначе придем к электронам. Удивительно тонкие биологические реакции, по всей вероятности, представляют собой реакции очень мелких лабильных единиц, каковыми являются электроны».

Дело происходит так. Поглотив фотон красного света, хлорофилл переходит в возбужденное триплетное состояние. Обладающий избытком энергии один из электронов этой молекулы по сложной цепочке ферментов («цепь электронного переноса», так ее называют), покинув хлорофилл, «уходит» в цикл Кальвина. Потеряв электрон, хлорофилл оказывается заряженным положительно: в нем образуется, как выражаются физики, электронная «дырка». Это вакантное, привлекательное для электронов место (разноименные заряды притягиваются) в результате каких-то пока еще полностью не изученных процессов «затыкает» электрон одной из ближайших молекул воды. Вода при этом «разваливается»: ее кислород (мы сильно схематизируем истинное положение дел, чтобы было понятным главное) выделяется в атмосферу, а оставшийся протон устремляется в цикл Кальвина. Молекула же хлорофилла, вернув потерянный прежде электрон, возвращается в исходное, «зеленое» состояние. Она готова к новому циклу!

Превращения хлорофилла — поглощение фотона, потеря и возвращение одного из электронов,— составляющие суть «светлого» — это все процессы быстрые. Поэтому эта стадия фотосинтеза идет довольно споро. Напротив, миграция электрона (покинувшего молекулу хлорофилла) и протона (осколок молекулы воды) в цикл Кальвина, свершение в этом цикле длинного ряда биохимических процессов — все это требует уже гораздо большего времени. Поэтому «темное» во времени растянуто гораздо больше, нежели «светлое».

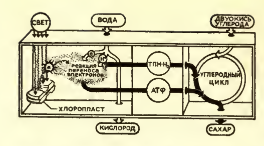
Мы сильно упростили реальную картину, обрисовав лишь ее скелет, совсем не касаясь многих тонких вопросов, подлежащих компетенции новой области биологии — квантовой биохимии (ее основателем считается Сент-Дьёрдьи). Квантовая биохимия, представляющая собой приложение законов современной квантовой механики к вопросам биологии, ведет анализ на субмолекулярном уровне, на уровне электронных взаимодействий.

Но мы все-таки ушли от ответа: как же энергия электрона преобразуется в энергию химических связей? В подробностях этого пока еще никто не знает, понятна лишь следующая аналогия. Электроны, эти движители жизни, достигают в молекуле хлорофилла (после поглощения ею кванта света) высокого энергетического состояния. Они как бы взбираются на высокую горку (мальчишки с санками). С этого высокого энергетического уровня электроны скачками, как скатывающийся по лестнице шар, спускаются на более низкие уровни. Жизнью движет энергия, отдаваемая электронами на каждой ступеньке этой лестницы.

И опять (в который раз) вечный круговорот. Квант света поднимает электрон вверх «по лестнице», затем он (электрон) самопроизвольно спускается вниз, даря энергию всему живому; после новый фотон вздымает электрон (уже другой)... и так до бесконечности.

Но ночью Солнце не светит, а энергия нужна клеткам постоянно. Как быть? Природа, оказывается, решила и эту задачу. Она научилась как бы консервировать энергию бегущих вниз электронов. В растениях этот процесс носит название фотосинтетического фосфорилирования. Открыл его в 1954 году американский биохимик Арнон. Этот ученый осуществил-таки мечту русского академика Фаминцина, заставив жить обособленно выделенные из растительной клетки хлоропласты — клеточные органеллы, целиком специализирующиеся на фотосинтезе.

Слово «фосфорилирование» означает образование богатой энергией фосфатной



Схематическое изображение «светлых» и «темных» стадий в процессе фотосинтеза.

связи в молекуле аденозинтрифосфата, сокращенно — в молекуле АТФ. Аденозиндифосфат — сокращенно АДФ — соединяется с еще одним фосфатом (Ф), образуя АТФ. Молекула АТФ — это энергетическая «валюта» всякого организма — от микроба до человека. Любой процесс в клетке черпает энергию из молекул АТФ, которая выделяется, когда АТФ расщепляется (обратная реакция) на АДФ и Ф.

Образование молекул АТФ (запасание энергии в удобной форме) в любой клетке идет в специализированных органеллах — митохондриях, этих энергетических фабричках живого организма.

Так вот, прежде полагали, что и энергия, необходимая для фотосинтеза, черпается из того же источника: из синтезируемых в митохондриях молекул АТФ. Однако в 1954 году Арнон показал, что это не так. Хлоропласты, как оказалось, полностью автономны; они сами снабжают себя энергией: при освещении изолированных хлоропластов в них из АДФ и неорганического фосфата также образуется АТФ. Этот процесс и называется фотосинтетическим фосфорилированием в отличие от окислительного фосфорилирования, идущего в митохондриях, где молекулы АТФ образуются не под действием света, а при окислении кислородом воздуха углеводов и жиров — этих конечных продуктов фотосинтеза.

С точки зрения живой энергетики (биоэнергетики, идущей в любой клетке) АТФ — очень удобное соединение. Однако эти молекулы не могут накапливаться в клетках в очень больших количествах, так как при этом развилось бы чересчур высокое осмотическое давление. Поэтому энергия АТФ переводится в такую форму, в которой она уже может запасаться практически в неограниченном количестве. В любом растении изготовленные при помощи света АТФ используются для синтеза жиров и углеводов. Последние нерастворимы, они не меняют осмотического давления клетки, а потому и могут откладываться про запас.

Это и есть та пища (читай: энергия), которую растения изготавливают как для собственных нужд, так и на потребу всему животному миру. Эти склады энергии в случае необходимости могут затем (уже в митохондриях в процессе окислительного фосфорилирования) снова превращаться в молекулы АТФ (в нужном месте, в нужном количестве).

И еще одно замечание. В большинстве европейских языков прежде вместо слова «фотосинтез» употребляли выражение «ассимиляция углекислоты», тем самым подчеркивая, что главное в этом процессе — синтез углеводов и других органических продуктов.

Сейчас взгляды начинают изменяться. Двухвековые исследования фотосинтеза (и особенно усилия ученых в последние 2—3 десятка лет) показывают: уникальность фотосинтеза в ином. Самое сложное здесь (что умеют растения, но пока еще не могут люди) — процесс непосредственного преобразования солнечной энергии (квантов света) в энергию химических связей (образование АТФ в фотосинтетическом фосфорилировании и выделении из воды химически активного водорода). Самое трудное — это познать тайны «светлого»!

В молекуле АТФ содержится одна дополнительная фосфорная группа. На присоединение ее расходуется много энергии, столько же энергии освобождается при ее отщеплении.

АДФ

АТФ

Москва. Ленинский проспект, 33. Институт биохимии имени А. Н. Баха Академии наук СССР, лаборатория фотобиохимии, которой вот уже два десятка лет руководит академик Александр Абрамович Красновский.

Во время бесед с сотрудниками лаборатории я узнал и о феофитине. Если из молекулы хлорофилла удалить магний, то получится его безмагниевый аналог — феофитин, так сказать, оправа без драгоценного камня.

При выделении хлорофилла из крапивы (стандартная процедура) феофитин получали не раз, но считали, что это лишь результат деструкции, разрушения молекулы хлорофилла, словом, издержки производства. Обнаружили, что это не так, совсем недавно, когда вплотную занялись изучением так называемых реакционных центров — тех структурных единиц в хлоропласте, где и происходит первичное преобразование света.

— Понятно, с каким интересом и надеждой занимаются ученые исследованием этих объектов. То, что я рассказываю,—

продолжает Красовский,— события последних двух-трех лет. Это еще, если можно так выразиться, совсем горячие следы науки. Работа ведется преимущественно в ряде лабораторий США и СССР; пока изучены лишь реакционные центры пурпурных бактерий.

— Применяются тончайшие методы разборки биологических структур. Живая ткань растений, будто детские кубики, разбирается на отдельные блоки, подсистемы. Здесь помогают детергенты — поверхностно-активные вещества, растаскивающие, разъединяющие отдельные компоненты системы, и изощренная техника выделения частей целого.

— В бактериях (в высших растениях пока, увы, нет) удалось получить этот центр в чистом виде и проанализировать. И вот здесь исследователей ждала неожиданность: основными кирпичиками реакционных центров оказались не только молекулы хлорофилла, но и феофитина! Того самого феофитина, который так долго третировали. Выяснилось, что система хлорофилл — феофитин, по-видимому, является универсальным участником эстафеты переноса электрона в реакционных центрах любого фотосинтетика...

...Исследования фотосинтеза вступили в третью, очень важную стадию. Почти столетие после открытия Пристли ученые выясняли суть фотосинтеза, по существу, они дали определение этому процессу. Ответили на вопрос, что происходит, кто участники, что получается в итоге. Еще примерно век ушел на то, чтобы рассмотреть детали, подробности этого уникального процесса, получить ответ на вопрос «как». Здесь было открыто «светлое» и «темное», прояснен их смысл.

Было сделано немало, но и число вопросов, проблем за это время также неизмеримо возросло. Сейчас исследователи уже жаждут ответов на вопрос «почему». Начинается третий, решающий этап изучения фотосинтеза.

Структура — вот пароль новейших исследований. Если здоровый, способный к фотосинтезу зеленый лист растения, лежащий на стекле, легко прокатать стеклянной палочкой, то, сохранив в себе все химические компоненты, лист все же утеряет способность к фотосинтезу. Этот простой опыт наглядно демонстрирует важность структуры в живых тканях. Все физические и химические ингредиенты должны быть собраны, упакованы вместе в совершенно определенную целостную структуру. Так, гем без несущего его на себе белка — глобина — теряет свои замечательные свойства. И хлорофилл, его дееспособность теснейшим образом связана с белковыми и иными структурами.

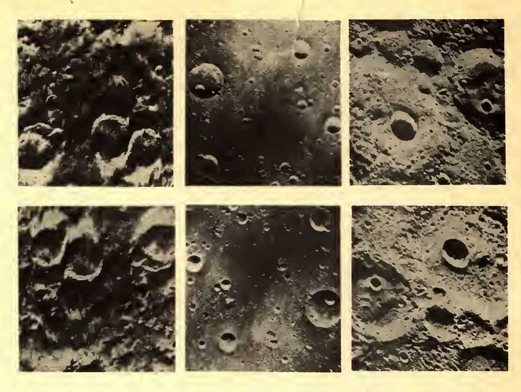
Изучить хлорофилл и феофитин, действующие не в искусственно приготовленных растворах, а в живых белково-липидных комплексах на биологических мембранах,— это и есть высший и наиболее трудный этап в изучении пигментов растений.

БРЕМЯ ПРИВЫЧНОГО, ИЛИ РАССКАЗ О ТОМ, КАК КРАТЕРЫ МОГУТ ПРЕВРАТИТЬСЯ В ГОРЫ

Многие космические аппараты, совершившие рейды к другим планетам солнечной системы, вполне, видимо, могут быть названы самыми известными фотографами века — не много найдется на Земле репортеров, чьи снимки прошли бы по первым полосам газет и журналов с таким триумфом, как снимки космических роботов. Они впервые показали человечеству обратную сторону Луны, пейзажи Венеры и Марса, детальные снимки этих и других планет, сделанные космическими фотоавтоматами со сравнительно близкого расстояния.

Давайте мысленно представим себе фотоальбом, где собраны изображения поверхностей наших космических соседей. Прежде всего нас поразит в этом альбоме огромное сходство покрытых кратерами участков Луны, Меркурия, Марса и его спутника Фобоса. Но может оказаться, однако, что при рассматривании снимков обнаружится и некоторое важное различие — на некоторых снимках вместо кратеров мы увидим выпуклости. Этакие бляшкообразные горы. Это, конечно, оптическая иллюзия: во-первых, мы знаем, что на планетах подобных горных образований нет, ну, а во-вторых, если перевернуть снимок с «бляшками» вверх ногами, то они мгновенно превратятся в кратеры. Эта иллюзия возникает даже у специалистов - планетологов вопреки всему их опыту.

Причина иллюзии проста. Эффект, оказывается, вы-



Каждая пара снимков (верхний и нижний) — это фактически один и тот же снимок, по-разному расположенный. Из-за привычки видеть предметы освещенными сверху объекты на верхних снимках кажутся выпуклостями, на нижних — впадинами. Но стоит перевернуть страницу на 180 градусов («вверх ногами»), как снимки с впадинами и выпуклостями поменяются местами.

зван необычным расположением источника света: иллюзия наиболее часто появляется, когда снимок расположен так, что лучи Солнца идут снизу. В основе иллюзии лежит устойчивая установка человеческого восприятия (то есть начальные условия, к которым мы привыкли, которые автоматически учитываем, рассматривая что-либо) о расположении источника освещения в верхней полусфере. Именно так, сверху, освещены, как правило, объекты, которые мы видим, и в частности снимки земной поверхности. А если смотреть на некоторые космические снимки, приняв это начальное условие, то кратеры как раз и будут смотреться горами-«бляшками». У космического объекта трудно сказать, где верх, а где низ, и снимки нередко располагают совершенно произвольно.

Интересно, что эта иллюзия, которую можно назвать «источник света — только вверху», оказывается слабее другой иллюзии, о которой рассказывалось в статье Н. Левитиной «В причудливо изогнутых зеркалах иллюзий...» («Наука и жизнь» № 12, 1978 г.). В этой статье приведен снимок двух гипсовых масок человеческого лица — выпуклой и вогнутой. Обе маски кажутся зрителю выпуклыми благодаря другой установке человеческого восприятия: «человеческое лицо всегда выпукло». При этом для вогнутой маски источник освещения оказывается как бы внизу — все равно лицо не может восприниматься поиному. По-видимому, тут мы сталкиваемся с иерархией психологических установок.

Безусловно, знание причин «космической иллюзии» поможет выбрать правильное расположение будущих крупномасштабных фотографий планет и тел солнечной системы при их публикации.

На этой странице расположены три пары снимков поверхности (слева направо) Марса, Луны и Меркурия. Причем каждая пара образована двумя совершенно одинаковыми снимками, повернутыми один относительно другого на 180°. И поэтому на одном из снимков мы сразу, по привычке, по установке «свет сверху», видим горы, а на другом — кратеры. Эти объекты поменяются местами, если перевернуть снимки. А если долго всматриваться в снимок с горами-«бляшками», медленно внушая себе: «Это кратеры, это кратеры...», то через некоторое время источник света в вашем восприятии переместится вниз и вы действительно вместо гор увидите кратеры.

Точно так же, впрочем, если провести с самим собой некоторую психологическую подготовку, то на нормально расположенном снимке можно вместо кратеров увидеть горы.

Кандидат физико-математических наук
Н. ПАРФЕНТЬЕВ.



КОВЧЕГ

ЗАМЫСЛОВАТАЯ ЗАДАЧА

До недавних сравнительно пор в зоопарках не очень-то задумывались над рационами животных. Преобладала точка зрения: что не годится в пищу человеку, то идеально для животного. Между тем в дикой природе животные, если исключить типичных падальников, едят самую свежую пищу, но этот элементарный факт не учитывался. Как часто видел я в зоопарках (даже в самых почтенных), что животным скармливали тухлое мясо и тухлую рыбу, гниющие овощи, переспелые фрукты с плесенью. Такая бережливость, доведенная до крайности, представляется мне ложной экономией. Если фермер держит скотину впроголодь или дает ей неполноценный корм, он и не может требовать от нее ни высокого удоя, ни хорошего приплода.

Мало того, что обычный рацион в зоопарках нередко приносит больше вреда, чем пользы, так еще и посетители вносят в это свою пагубную лепту, потчуя своих любимцев смертельно опасными для них земляными орехами, шоколадками, мороженым (все покупается в киоске зоопарка), и животные, обожравшись, словно маленькие дети, этими лакомствами, подчас погибают от заворота кишок, энтерита, тромбоза.

Ныне во всех наиболее передовых зоопарках посетителям запрещено кормить животных, и хорошо, что запрещено. Но одно дело — запретить, другое дело — помешать. Рядовой посетитель зоопарка считает своим неотъемлемым правом беспрепятственно делать три вещи: щедрой рукой разбрасывать мусор; тыкать в зверей зонтиками и палками или бросать в них камни, чтобы пошевелились, если тем вздумалось уснуть или просто стоять неподвижно; скармливать всем животным подряд все, что попало, будь то арахис или рафинад, губная помада или бритвенное лезвие. Да-да, я не присочиняю: наших животных потчевали и помадой и лезвиями, а кроме того, аспирином, бутылочными осколками, кусочками пластика. Один раз подсунули даже набитую табаком и раскуренную трубку.

Интересно, что иные животные, в принципе весьма консервативные в своих гастрономических привычках, в зоопарке проникаются неодолимым влечением к пище, которая приносит им минимум пользы, а чаще — максимум вреда. Проявись у них эта черта сразу после поимки, насколько легче жилось бы зверолову: ведь задолго до передачи животного в зоопарк зверолов обязан приучить его к новому рациону.

Особенно трудно приходится с животными-монофагами, то есть признающими только один вид пищи. Например, уроженцы Африки и Азии — панголины прекрасно обходятся одними муравьями, в некоторых случаях черными древесными муравьями, от которых так разит муравьиной кислотой, что слезятся глаза, когда начинаешь раскапывать муравейник.

В прозрачных лесных речушках Западной и Центральной Африки обитает примечательное существо — выдровая землеройка. Это насекомоядное, единственный представитель своего рода (правда, есть на Мадагаскаре отдаленный родич), достигает более полуметра в длину, шубка темная, как у крота, глазки крохотные, ключиц нет, мордочка вздутая, так что голова сбоку напоминает усатый молоток, хвост приплюснутый с боков, как у головастика. Любительница вод ведет ночной образ жизни, во всяком случае, в Камеруне, где я ловил выдровых землероек, и кормится исключительно пресноводными крабами шоколадного цвета. Когда я поймал свою первую землеройку и присмотрелся к ней, мне казалось, что такое сильное животное, похожее на выдру и явно приспособленное для охоты за самой различной добычей, не может обходиться столь ограниченной диетой. Я стал экспериментировать, предлагал моей пленнице крупных жуков, рыбу разных сортов, тучных лягушек, коротких и длинных змей, птичьи яйца и птенцов. Пустые хлопоты. Землеройка с отвращением воспринимала все потуги разнообразить ее рацион, сохраняя верность хрустящим крабам. А что в них питательного, недоумевал я,— почти один сплошной панцирь!

Передо мной стояла двойная проблема: во-первых, я не мог взять с собой на пароход достаточный запас пресноводных крабов (моя подопечная пожирала за ночь до трех с половиной десятков), во-вторых, ни один европейский зоопарк не в силах обеспечить столь изысканную диету. А потому моего гурмана надо было приучить к другой пище. Это было легче сказать, чем сделать, и мне пришлось пуститься на хитрость.

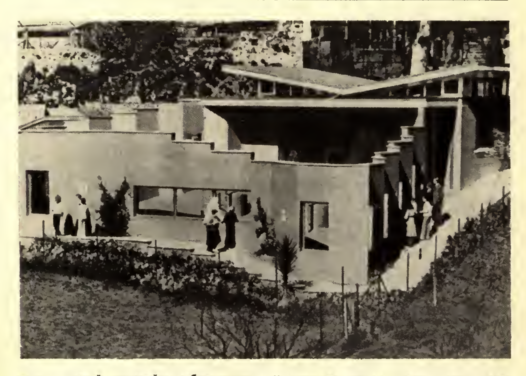
На местном рынке я закупил сушеных пресноводных креветок — ими приправляют многие африканские кушанья. Измельчив креветок, я смешал их с мясным фаршем и сырыми яйцами. Весь расчет был на жад-

---

Начало см. «Наука и жизнь» № 7, 1979.

НА ОСТРОВЕ

Дж. ДАРРЕЛЛ.



Комплекс для горилл — одно из самых сложных сооружений Джерсийского зоопарка.

ность, с какой землеройка набрасывалась на еду в часы кормления. Убив несколько крабов, я начинил карапаксы смесью. Сперва зверек получил обыкновенного краба, которого и схрупал в два счета. Усыпив таким образом бдительность землеройки, я бросил ей карапакс с начинкой. Она проглотила около половины, прежде чем заподозрила неладное. Выплюнула очередной кусок, внимательно рассмотрела его сквозь сетку трепещущих усиков, а затем, к моей великой радости, доела. Через несколько недель землеройка уже уплетала с блюда смесь, лишь для вида посыпанную кусочками краба.

Другой случай связан с большим муравьедом, самым крупным представителем семейства муравьедов. Причудливый это зверь, длинная, похожая на сосульку голова, хвост — как вымпел, мощные, совсем медвежьи когти способны взломать твердый термитник для добычи пропитания. Первого муравьеда я поймал в горных областях Гайаны. Мы преследовали его верхом на конях, заарканили, потом, сторонясь когтей, затолкали шипящего, словно газовая труба, пленника в мешок и отвезли в лагерь. Здесь я привязал муравьеда к дереву и стал соображать, как приучить его к новой пище. Я знал, что для большого муравьеда придумали рацион, включающий сырые яйца, мясной фарш и молоко. Но каким способом убедить зверя есть столь непривычный эрзац вместо его любимых муравьев?

На первую миску с молоком, сырым яйцом и фаршем он посмотрел с таким подозрением, словно завтрак ему приготовил кто-то из наименее симпатичных членов семейства Борджиа. Вдруг меня осенило. Взломав термитник, я набрал пригоршню его крупных и весьма непривлекательных на вид обитателей, высыпал их на широкий зеленый лист и пустил его плавать по поверхности молока в миске. Почуяв любимое лакомство, муравьед развернул свой тридцатисантиметровый липкий язык и принялся слизывать термитов. Естественно, язык при этом попадал и в молоко; через несколько минут мой пленник лакал смесь так, будто всю жизнь не ел ничего другого.

Как ни упрямы бывают только что пойманные животные, обычно наступает момент, когда они вдруг совершают полный поворот. Одной из целей моей экспедиции в Сьерра-Леоне было поймать черно-белых гверец. Основную пищу этих красивых обезьян составляют листья; задача состояла в том, чтобы приохотить их к таким



Ветка — прекрасный инструмент для оттачивания растущих зубов.

листьям, каких они прежде не ели. Фактически надо было решить тройную задачу: сперва приучить обезьян к зелени с местного рынка, потом к пище, которой мы могли их обеспечить во время плавания в Англию, и, наконец, к тому корму, который мы могли добыть у себя на Джерси. Учтя все это, я, еще отправляясь в экспедицию, загрузил в корабельный холодильник ящики с латуком, капустой, морковью, шпинатом и прочими растительными деликатесами.

Завершив экспедицию, мы спустились к морю, погрузились на пароход, и тотчас гверецы взбунтовались. На сочную капусту и шпинат, морковь и помидоры они смотрели так, словно это был смертельно ядовитый паслен. Мы ломали голову над тем, как не дать обезьянам околеть. В итоге моей секретарше Энн Питерс было поручено заниматься только гверецами, а мы обслуживали остальных зверей в нашей коллекции. К счастью, в развернувшемся поединке характеров воля Энн взяла верх. Лаской и таской ей удавалось заставлять обезьян есть ровно столько, сколько было необходимо, чтобы они выжили. Я успокаивал себя: на Джерси у нас будут листья дуба, вяза, липы, и все образуется. Когда же мы прибыли на Джерси, гверецы, которые на пути в Англию едва не голодали, вдруг решили, что предлагавшиеся им ранее капуста, шпинат, морковь и помидоры — верх мечты, только успевай подавать...

Каждодневно, какие бы животные ни составляли коллекцию, вы постоянно убеждаетесь, что вкусы их разнообразны, а симпатии и антипатии прочны. Уже вскоре после того, как мы поселились на Джерси, выяснилось, что два совершенно различных представителя фауны питают неодолимое пристрастие к самой обыкновенной сельди.

Речь идет о южноамериканских тапирах, которых считают чистыми вегетарианцами, и о львах. Конечно, львы — плотоядные, но вряд ли дикая природа снабжает их сельдью! Что до тапиров, ведущих отчасти водный образ жизни, то у нас родилось подозрение: уж не ловят ли они застрявшую в заводях рыбу в засушливое время года, когда пересыхают реки? Правда, я еще нигде не читал, чтобы тапиры в дикой природе были последователями Исаака Уолтона, автора столь популярных в Англии записок об ужении рыбы. Еще трудиее представить себе, что рацион льва в саванне сколько-нибудь регулярно включал рыбу, тем более селедку. И все же запах сырой сельди явно показался нашим львам настолько восхитительным, что они не устояли.

Так или иначе, в обоих случаях мы были только рады, потому что остро пахнущая сельдь — удобная облатка для лекарств, коль скоро они понадобятся. В мясе или фруктах таблетка будет обнаружена и ее с отвращением выплюнут, а вот в хорошо выдержанной сельди она замаскирована надежно, ее проглотят с блаженным видом. Перечень уловок, которые познаешь на практике, можно продолжать без конца. Например, некоторых птиц слабит от пауков, а для наших человекообразных обезьян роль слабительного играют свежие ананасы.

Всякие бывают причуды. Одна наша африканская цивета, получив бананы, неизменно «убивала» их (только бананы, другие плоды она не казнила), применяя способ, которым циветы в дикой природе, очевидно, расправляются со своими жертвами. Схватит банан и трясет, доводя его, как ей представлялось, до беспамятства, потом несколько раз бьет плечом, пока не превратит в размазанное по земле месиво. Убедившись, что банан «убит», цивета с наслаждением съедала его.

В Южной Америке была у нас дурукули. Это одна из самых обаятельных обезьян; ее называют также «совиной обезьяной» — очень меткое название, если вы можете представить себе сову, покрытую шерстью, а не перьями. Еще она примечательна тем, что это единственная обезьяна, ведущая истинно ночной образ жизни. Попав к нам, очаровательное создание вскоре ни с того ни с сего потеряло аппетит. Здоровье было в полном порядке, однако на пищу она глядела совсем безучастно. Было необходимо какое-то средство, чтобы стимулировать аппетит нашей подопечной. Не без помощи магии, я уж не говорю о деньгах (в это время мы были в Мату-гросу), моя жена ухитрилась раздобыть две банки... консервированных вишен! Правда, открыв банки, мы увидели нечто мало похожее на привычные нам вишни: словно кто-то не очень удачно пытался сделать елочные украшения из плохого бархата ядовито-красного цвета. А вот наша дурукули с первого взгляда приравняла эти страшненькие ягоды к манне небесной и до того к ним пристрастилась, что отвергала всякую иную пищу; нам стоило огромных усилий и времени, не говоря уже о деньгах, чтобы



Ямайские хутти похожи на больших зеленовато-коричневых морских свинок.

приучить обезьяну к более питательному, хотя и не такому яркому корму.

Одна из самых серьезных проблем зоопарков — противоборствовать скуке животного, извлеченного из природной среды. На воле большую часть времени животные проводят в поисках пищи, когда же вы устранили необходимость такого поиска, легко наступает скука. Пусть даже поиск не увенчался успехом, он сам по себе играет важнейшую роль. Именно поэтому мы решили класть в клетки мелких млекопитающих гниющие колоды. Смакование запахов, усилия, чтобы разломать колоду, поиски чего-нибудь съедобного в куче трухи и сгнившей коры — психотерапия для животного. Конечно, было бы идеально давать корм животному десять — пятнадцать раз в день, но для этого потребовался бы такой штат, что, как ни желанно это решение, оно, увы, неэкономично. Все же опыт показал нам, что многих животных необходимо кормить два-три раза в день. Впрочем, чтобы занять подопечных зоопарка, вовсе не требуется трижды в день подавать им обед из трех блюд. Бросьте горсть зерна или семечек обезьянам или белкам — еды немного, зато бездна занятия животным, пока они, беззлобно перебраниваясь, будут отыскивать зернышки.

Я уже говорил, что в прошлом зоопарки мало задумывались над рационами зверей, да и теперь во многих зоопарках не трудятся проявить изобретательность в разработке и приготовлении рациона. Пожалуй, наиболее серьезные достижения здесь связаны с экспериментами в Филадельфийском зоопарке под руководством Рэдклиффа. Значение его открытий для содержания и разведения диких животных очень велико.

Рэдклифф был озадачен тем, что одни животные, хотя и долго живут в зоопарке, но не размножаются. А другие, несмотря на хорошее содержание, довольно скоро умирают. Тщательные исследования показали, что в самых полноценных на первый взгляд рационах недостает некоторых микроэлементов, солей и витаминов. После ряда опытов он составил пилюлю, содержащую все необходимые прибавки. Пилюли добавляли в обычный корм, и результат не заставил себя ждать: животные начали размножаться, заметно окрепли, стали дольше жить. Ланг и Ваккернагель в Базельском зоопарке в Швейцарии подхватили инициативу Рэдклиффа, дополнили и усовершенствовали его рецепт и добились новых успехов, в ряду которых не последнее место занимает получение — впервые в Европе — потомства от горилл.

Увиденное в Базельском зоопарке и услышанное от Ланга и Ваккернагеля произвело на меня огромное впечатление, и я вернулся на Джерси преисполненный решимости как можно скорее применить на деле новые принципы кормления. После многих споров, оформить ли смесь в виде батона, галеты или как-нибудь еще, мы остановились на базельском варианте: там делали нечто вроде пирожка и резали его на кусочки длиной около двух с половиной сантиметров, шириной в сантиметр. Ланг предупредил меня, что мои животные, если они хоть сколько-нибудь похожи на его подопечных, будут яростно противиться введению нового элемента в их рацион.

Пророчество Ланга сбылось, омерзение и ужас наших животных можно сравнить с реакцией миссионера, которому предложили бы человеческое мясо в горшочке. Так продолжалось до тех пор, пока я не вспомнил про анисовое семя, весьма привлекательное для зверей. С каким удовольствием мы теперь смотрим, как горилла, когда ей подают блюдо различных лакомств, роется черным указательным пальцем, чтобы извлечь и в первую очередь съесть «пирожки» под аккомпанемент глухих, рокочущих звуков, которыми гориллы выражают блаженство.

Мы разработали также особый состав для хищников и смачиваем даваемый им корм.

Питание и здоровье, как теперь все понимают, неразрывно связаны между собой: неправильный рацион, корм без витаминов и солей — и вы распахнете дверь заболеваниям. В их числе смертельный недуг, прозванный «клеточным параличом», хотя, как выяснилось на деле, клетки тут ни при чем.

Приматов Нового Света (иногда и Старого тоже) поражает особая форма ползучего паралича, против которого не было спасения. «Клеточным» его назвали, допуская, что виноваты здесь тесные клетки, не дающие животным двигаться как следует. Полагали, что это и ведет к атрофии мышц. Однако я заметил, что болезнь не щадит и обитательниц достаточно просторных клеток; было похоже, что дело в питании.

Болезнь подкрадывалась постепенно, почти незаметно, поражая сперва бедра и задние конечности: обезьяна начинает волочить ноги и вообще старается поменьше двигаться. Мало-помалу задние конечности совсем отказывают, и паралич распространяется дальше. Однако животных обычно умертвляли, не дожидаясь полного паралича, так как бороться с ним не умели. В Южной Америке (я был тогда еще звероловом) я сам столкнулся со случаями этой грозной болезни среди пойманных мной обезьян и, вернувшись домой, обратился за

советом к одному из немногих известных мне думающих ветеринаров. Врач (это была женщина) предположила, что болезнь может быть вызвана недостатком фосфора в рационе. Мы проверили корм, который я давал обезьянам, и убедились, что фосфора вполне достаточно.

— А может,— сказала тогда врач,— они почему-то не усваивают этот фосфор. И предложила делать обезьянам инъекции витамина Д$_3$, объяснив, что он помогает в таких случаях. Поскольку в тот момент ни одна из моих подопечных не страдала параличом, я просто поблагодарил за совет, а там и вовсе забыл про него.

Мы уже обосновались на Джерси, когда заболела мартышка патас из Западной Африки, очаровательное рыже-черное существо с длинными конечностями, и стала хиреть на глазах. Быстро развился полный паралич; мартышка совершенно не двигалась, только дышала, а чтобы кормить, приходилось поддерживать ей голову. Тут-то мне вспомнился совет ветеринара, и я поспешил раздобыть Д$_3$. Прецедентов не было, но поскольку средство это считается безвредным, я вкатил обезьянке массированную дозу. Все равно ведь болезнь зашла так далеко, что вопрос стоял: либо — либо... К моему удивлению, через двое суток наметилось явное улучшение. Ввели еще одну дозу, чуть поменьше. К концу недели мартышка двигала конечностями, а через месяц носилась по клетке с такой энергией и прытью, что никто не признал бы в ней вялое, неподвижное существо, находившееся на грани смерти.

Особенно восприимчивы к этой коварной болезни мармозетки и тамарины, а организм у них нежный, сопротивляемости никакой. Прежде, как только они начинали волочить ноги, это было равносильно смертному приговору. Теперь немедленное применение Д$_3$ снимает все симптомы. Конечно, приходилось впрыскивать «лошадиную» дозу, и естественно, мармозетки и тамарины не скрывали своего возмущения. Но ведь это делалось для их же блага.

К счастью, теперь найден способ давать Д$_3$ с пищей внутрь. Приятно сознавать, что «клеточный паралич» отошел в прошлое: нет ничего ужаснее, чем видеть, как на здоровое во всех остальных отношениях животное наступает смерть, и быть не в силах чем-нибудь помочь.

Думается, значение упомянутых прибавок к обычному корму подтверждается нашими успехами в размножении животных. В любой коллекции, если вы стремитесь к хорошему приплоду, питание играет первостепенную роль, а у нас приплод, пожалуй, один из самых важных, если не важнейший параметр оценки работы нашего зоопарка.

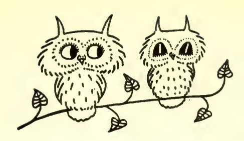
Здесь я попытался показать, что кормление животных не такое уж простое и бесхитростное дело. Нам далеко еще не все известно о том, какой корм нужен животным в неволе. Неизвестно прежде всего потому, что мы плохо осведомлены, сколько и чего они едят на воле. Мы знаем, что в определенное время года некоторые животные идут на солончаки, ищут те или иные фрукты, ягоды или грибы, однако не знаем, какую именно роль это играет в их здоровье. Мы только-только начинаем постигать, что в пище, которую мы даем животным — пусть даже достаточно разнообразной и обильной,— может недоставать витаминов или микроэлементов, от которых, возможно, как раз и зависят долголетие, крепкое здоровье и хорошее самочувствие, а также плодовитость наших подопечных.

Сознавая, какое огромное поле для исследований тут открывается, мы недавно использовали щедрое пожертвование одного американского фонда, чтобы организовать диетологическую лабораторию. Первым делом предстоит исследовать все наши нынешние рационы, чтобы точно знать, что в них содержится. Одновременно мы будем собирать максимум информации о питании животных в дикой природе с учетом сезонных вариаций.

Накопив, таким образом, сравнительный материал, постараемся использовать его, чтобы совершенствовать питание наших животных, выяснить, каких витаминов или солей недостает, и — что особенно важно — найти лучший способ включить их в рацион. Для этого мы заведем экспериментальную плантацию, будем выращивать отдельные кустарники, овощи, фрукты и травы. Надо ли говорить, что при нехватке в корме какого-то витамина или солей куда полезнее предложить нравящийся животному плод или растение, чем хвататься за аптечный пузырек. Сверх того, могут обнаружиться новые травы, кустарники, овощи и фрукты, которые придутся по вкусу животным. И пусть даже питательность их равна нулю, они могут стать ценным дополнением, внося разнообразие в рацион, а при болезни сыграют роль аппетитных капель.

Джеральд Даррелл считает, что это один из самых красивых детенышей, выращенных в его зоопарке.





Необходимо также выяснить (и мы надеемся, что нам помогут в этом полевые исследования), в какое время года и почему животные потребляют данный вид корма. Потому ли, что он доступен лишь в эти дни, или (если его можно найти круглый год) здесь какая-то особая причина? Поясню свою мысль на примере коалы. Рацион этого зверька ограничен листьями двух видов эвкалипта. В определенное время года коала переходит с одного эвкалипта на другой по той простой причине, что побеги и молодые листья первого вида в период роста содержат смертельную дозу синильной кислоты.

Расширять наши познания о питании животных в дикой природе чрезвычайно важно потому, что от одного-единственного ингредиента может зависеть успех или неудача. Без преувеличения можно сказать, что у диких животных бывают самые удивительные гастрономические причуды. Было, например, известно, что мармозетки и тамарины поедают мелких животных — древесных лягушек, ящериц, птенцов,— а также яйца, плоды и почки. И вот совсем недавно в этот ряд вошли еще два неожиданных ингредиента: живица и... летучие мыши. Живицу они добывают, выгрызая на коре веток желобки и слизывая выделяющийся древесный сок. Летучих мышей ловят, когда те днем спят в дуплах.

Если у нас появится возможность возвращать выращенных в неволе животных в естественную среду, то ли чтобы возродить вымершую популяцию, то ли чтобы поддержать ослабленный вид, корм приобретает еще более важное значение. Рассмотрим крайний, отчасти даже смехотворный, но в принципе вероятный случай: сова из седьмого поколения, выращенного в неволе, привыкшая есть белых мышей, может умереть с голоду в местности, где водятся только коричневые мыши.

И еще одно обстоятельство, о котором не следует забывать: дикая природа, как правило, поставляет своим детям куда меньше пищи, чем получают баловни в неволе. Не исключено, что животных, прежде чем выпускать на волю, придется сажать на подготовительную диету, вроде того, как это делают со спортсменами перед Олимпиадой. Все это проблемы будущего, но в охране природы у будущего наблюдается склонность с ужасающей быстротой становиться прошлым. Вот почему мы уже теперь начинаем исследования в этой области.

Перевод с англ. Л. ЖДАНОВА.

ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА

Задача № 1

Валы 1 и 2 могут свободно вращаться в подшипниках корпуса 3 (рис. 1). Кроме того, вал 1 имеет возможность свободно перемещаться вдоль своей оси.

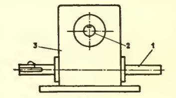


Рис. 1.

Предложите конструкцию передачи, которая обеспечивала бы преобразование равномерного вращательного движения ведущего вала 1 в прерывистое вращательное движение ведомого вала 2.

Задача № 2

В направляющей 1 могут свободно и независимо друг от друга перемещаться ползуны 2 и 3 (рис. 2).



Рис. 2.

Предложите конструкцию редуктора, обеспечивающего двукратное уменьшение скорости перемещения одного из ползунов, например, ползуна 3, по отношению к скорости перемещения другого ползуна (например, ползуна 2).

Инженер В. КОБЗАРЕВ.

г. Куйбышев.

ФЕНОМЕН БИНОКУЛЯРНОГО ЗРЕНИЯ

Профессор С. МУЧНИК (г. Одесса).

Мы смотрим в мир двумя глазами, и каждый камень, каждый лепесток одновременно отражаются и в том и в другом глазу. Почему же мы воспринимаем не двойное, а единое изображение? Каков механизм этого феномена — одного из самых удивительных явлений в бесконечной сложности акта зрения?

Световые раздражения от рассматриваемого объекта попадают на определенные участки сетчатки. Зрительные оси обоих глаз установлены так, чтобы их поля зрения на значительной площади накладывались друг на друга — перекрывались.

Центральная нервная система, куда зрительные импульсы попадают из сетчатки, интегрирует оба изображения в единый образ.

Такое зрение называется бинокулярным. Оно позволяет полнее оценивать окружающее и тоньше ощущать глубину, чем если бы мы пользовались одним глазом.

Предмет четко виден лишь тогда, когда идущие от него лучи фокусируются на так называемом желтом пятне. Его центральная часть обеспечивает наивысшую остроту зрения.

При бинокулярном зрении одновременно раздражаются идентичные участки сетчатых оболочек глаз. Эти участки функционально взаимосвязаны и соответствуют друг другу. Их называют корреспондирующими. Именно в корреспондирующих точках изображения сливаются воедино. Если же изображение попадает не на них, слияния не происходит. Предмет воспринимается каждым глазом отдельно — возникает двоение.

Бинокулярным зрением управляют сложные механизмы. Действие их направлено на локализацию изображения на идентичные точки сетчатой оболочки.

Двигательные функции глаза обеспечиваются шестью наружными мышцами и действуют координированно, одинаково по силе, как единый орган, удерживая изображение в зоне наилучшего видения. Такой локализации изображения способствуют и мелкие, внешне незаметные следящие движения глаз. Они имеют рефлекторный характер. Непрерывное ощущение, получаемое сетчаткой при фиксации предмета, дробится этими непроизвольными микродвижениями на ряд отдельных актов — создаются условия для лучшего, более подробного восприятия окружающего мира.

Сетчатка — периферическая часть сложной зрительной системы. В зрительных восприятиях участвует мозг. Из сетчатой оболочки по зрительным путям раздражения попадают в подкорковый зрительный центр, где каждый глаз имеет свое отдельное представительство, и далее в конечный центр — в кору головного мозга, в область затылочной доли. «Посредством глаза, а не глазом смотреть на мир умеет разум» — так выразительно сказал об этих взаимоотношениях поэт У. Блейк.

Одно из самых удивительных свойств глаза заключается и в том, что при нормальном зрении мы ясно видим и близко расположенные и отдаленные предметы. Этому способствует свойство хрусталика изменять свою кривизну при переводе взора с далекого предмета на близкий (аккомодация). Но для его рассматривания зрительные оси глаз должны еще быть сведены и установлены так, чтобы они на нем могли пересечься (конвергенция).

Эти два процесса совершаются автоматически, одновременно и в высшей степени согласованно — усиленный импульс к аккомодации вызывает такой же силы импульс к конвергенции.

Чувствительные и двигательные реакции глаза составляют единую функциональную систему. Однако ассоциированная деятельность глаз возникает не сразу. У только что родившегося ребенка движения глаз беспорядочны, некоординированы, нередко каждый глаз движется независимо от другого.

Бинокулярное зрение устанавливается в процессе накопления жизненного опыта и упражнений только к 2—6 годам. Стереоскопическое зрение развивается к 15—16 годам.

Тончайшие, взаимосвязанные и взаиморегулируемые системы, обеспечивающие зрительную функцию, в раннем возрасте недостаточно устойчивы. Они легко нарушаются под влиянием неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды организма.

Эти нарушения особенно ярко выявляются при косоглазии.

При этом заболевании способность фиксировать изображение двумя глазами утрачивается. При разглядывании предмета зрительная линия одного из глаз отклоняется в сторону от точки, на которой в данный момент сосредоточено внимание, и изображение попадает не на идентичные, как в норме, а на разные, несимметричные участки сетчатки. Нарушается функция слияния. Мир начинает двоиться.

Такой эффект легко проверить на себе, если легким надавливанием через веки сместить один глаз.

Двоение образов переносится тяжело. Возникает весьма неприятное чувство, вызываемое необычностью импульсов, поступающих в центральную нервную систему. Оно отражается на общем состоянии организма.

Причины косоглазия бывают разными и не всегда могут быть точно установлены. Чаще им болеют дети. Нередко оно развивается при нарушениях преломляющей способности глаза — при выраженных степенях дальнозоркости и близорукости у детей.

Эти расстройства подвергают механизмы аккомодации и конвергенции большим перегрузкам. Так, например, дальнозоркие дети, рассматривая близкие предметы, максимально усиливают аккомодацию — хрусталик делается более выпуклым, его преломляющая сила повышается, и изображение четко фокусируется на сетчатке. Но усиленный импульс к аккомодации, как мы уже указывали, вызывает рефлекторно такой же импульс к конвергенции — к сведению осей глаза. Постоянное усиление напряжения мышц, осуществляющих конвергенцию, может закрепиться в виде сходящегося косоглазия.

Чрезмерная нагрузка и последующее истощение мышц, участвующих в конвергенции, наблюдаются и при высокой близорукости.

Такие виды косоглазия возникают в случаях, когда механизмы регуляции мышц, ответственных за бинокулярное зрение, под влиянием тех или иных причин (общее недомогание, переутомление) ослабляются и становятся недостаточными для выравнивания отклонений, вызванных нарушением рефракции глаза.

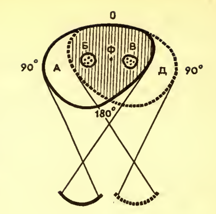
Нарушение процессов аккомодации — не единственная причина косоглазия. Это расстройство развивается в 2—3-летнем возрасте и позже.

Косоглазие, возникающее в раннем детстве (в первые два года), часто связано с перенесенными поражениями центральной нервной системы — врожденными или приобретенными. Они могут быть вызваны травмой во время родов, интоксикацией во время беременности в связи с почечной недостаточностью матери, инфекционными заболеваниями у детей, нейроинфекцией.

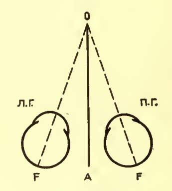
Этими факторами ослабляется взаимосвязь между чувствительным и двигательным аппаратом зрительной системы. При таком подвижном, слабоустойчивом состоянии врожденных механизмов бинокулярного зрения любые неблагоприятные воздействия—переутомление, испуг, физическое истощение — легко приводят к его нарушению. Расстраивается координация мышц глаза, возникают новые, необычные связи.

Косоглазием страдают трое из ста детей.

Отклоненный глаз без лечения чаще всего стабилизируется в своем положении, уродуя лицо ребенка, угнетающе действуя на его психику. К развившимся расстрой-

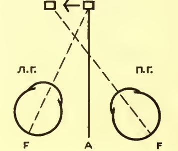


При фиксации точки Ф обоими глазами объекты Б и В, находящиеся в общем поле зрения (заштриховано), одновременно раздражают их сетчатки — это бинокулярное зрение. Височные участки А и Д остаются монокулярными.



При бинокулярном зрении фиксируемый объект О располагается в главном зрительном направлении ОА, общем для обеих сетчаток — их центральных, наиболее чувствительных участков (F).

Косоглазие правого глаза. Изображение прямоугольника, падающее на центральную часть сетчатки F, располагается в правом зрительном направлении.



ствам организм безучастным не остается. Болезненные изменения вызывают в нем цепь процессов восстановительного и защитного характера. Они направлены на реставрацию нарушенной функции, на избавление больного от нескончаемого потока истощающих раздражений.

Одна из реакций, исключающих двоение образов,— торможение зрительной деятельности косящего глаза. Его работа подавляется активным тормозным усилием нервной системы. Развивается амблиопия (по-гречески — тупость зрения) отклоненного глаза.

Поразительное явление. Глаз, способный видеть, перестает видеть. Никаких анатомических изменений в нем при этом не находят. Да их, пожалуй, и нет. Он не видит лишь, когда действует второй, фиксирующий глаз. Но стоит его выключить — надеть на него повязку или прикрыть непрозрачным стеклом,— как амблиопичный глаз вновь начинает функционировать.

С явлением активного торможения зрительной функции мы встречаемся не только при косоглазии. Амблиопия возникает и в случаях, когда либо один глаз по остроте зрения отличается от другого и ясность изображений на них оказывается неодинаковой, либо при помутнении оптических сред одного из них. При таких расстройствах организм также начинает пользоваться одним — ведущим глазом. Худший глаз выключается. Жертвуется часть во имя спокойствия целого.

Амблиопия встречается у 60—65 процентов косящих детей. Особенно неблагоприятное влияние на развитие зрительной системы ребенка она оказывает, если возникает в первые два года жизни.

Весьма примечательны развивающиеся при косоглазии новые функциональные связи, направленные на восстановление бинокулярного зрения.

Как уже отмечалось, между симметричными участками сетчаток здоровых глаз существует взаимная корреспонденция, оба участка действуют согласованно. При отклонении зрительной оси одного из глаз эти отношения разрушаются. Изображение теперь попадает из косящего глаза на необычное место сетчатой оболочки — в стороне от желтого пятна. И коль скоро угол отклонения почти не меняется, возникший новый очаг раздражения становится стабильным, непрерывно возбуждаемым. Постепенно этот периферический участок становится для косящего глаза главной точкой фиксации. Образуется ложное «желтое пятно», а далее — и это особенно интересно — между ним и желтым пятном ведущего глаза устанавливается корреспондирующая связь. Она необычна, анормальна.

Развитие анормальной корреспонденции начинается после возникновения косоглазия очень рано, и хотя новое «желтое пятно» в силу своих анатомо-физиологических особенностей не может заменить настоящее, оно в определенной мере обеспечивает функцию если не полного слияния, то простого наложения изображений. Иногда даже развивается определенная степень глубинного зрения.

Эта перестройка также не сопровождается видимыми анатомическими сдвигами в сетчатке. Компенсаторные реакции связаны с функциональными изменениями в центральной нервной системе.

Мы мало знаем о процессах, происходящих при этом в самих нервных клетках, но новые связи часто так прочно закрепляются, что при лечении разрушить их бывает очень трудно.

Приспособительные реакции при нарушениях бинокулярного зрения убедительно свидетельствуют о способности организма перестраивать свои функции при нарушениях нормального течения физиологических процессов, создавать новые функциональные структуры, деятельность которых способствует ликвидации возникшего расстройства.

Лечить косоглазие весьма сложно. Основная задача сводится к восстановлению бинокулярного зрения: необходимо нормализовать нарушенную координацию между двигательной и чувствительной функцией глаз, вернуть желтому пятну сетчатой оболочки отклоненного глаза его доминирующую роль.

Иногда бывает достаточно своевременно исправить зрение детей очками. С их помощью создаются правильные взаимоотношения между аккомодацией и конвергенцией и тем самым устраняется одна из основных причин косоглазия.

Весьма кропотливо и сложно лечение амблиопии косящего глаза, особенно осложненных ее форм (когда она, скажем, сочетается с неправильной фиксацией). Подобные неблагоприятные комбинации встречаются довольно часто. В таких случаях необходимо вывести глаз из состояния торможения. Его тренируют. На некоторое время косящий глаз заставляют работать в одиночку. Здоровый же при этом либо выключают полностью, либо зрение на нем искусственно снижается.

Стимулирующим воздействиям подвергают и заторможенный центральный участок сетчатки. В качестве функционального раздражителя применяют свет большой яркости. При таких интенсивных периодических засветах в светочувствительных клетках усиливаются фотохимические процессы — происходит выцветание содержащегося в них пигмента — зрительного пурпура. Освобождающиеся при его распаде ионы специфически раздражают связанные с клетками зрительные волокна и зрительный центр. Предложены различные методы таких засветов.

Исходя из того, что, помимо зрения, в восприятии пространства участвуют и другие анализаторы (слух, осязание), зрительные раздражения при лечении сочетают одновременно со слуховыми и тактильными. Для восстановления функции слияния изображений глаза упражняют специальными аппаратами.

Эти меры эффективны при аккомодационном косоглазии. При других формах косоглазия в комплекс лечебных мероприятий нередко приходится вводить и хирургические методы. Этим путем выравнивают на-

ТРИ СТИХОТВОРЕНИЯ

Полина АСАЯНЦ, кандидат физико-математических наук (Киев).

* * *

И вот передо мной Хатынь,
А я твердила: «Нет святынь»
И злые помнила слова.
Здесь медный звон, и я жива.
У скорбных стен твоих, Хатынь,
Прошу я: «Сердце, не остынь!»

* * *

Мы говорим: «Жизнь коротка,
Приди на помощь, геронтолог».
Но прежде, чем просить века,
Заботьтесь, чтобы день был долог:
Чтоб от зари и до зари
Свершить с три короба открытий,
Чтобы кружились, хоть умри,
Переполняя день, событья,
Чтобы клубилась пыль дорог,
И пенилась волна морская,
И было сто путей у ног...
Пусть жизнь души не иссякает!
От дома до работы путь,
А после — от работы к дому.
А вы ищите что-нибудь,
Что вам доселе незнакомо:
Вот новый дом, вот чей-то взгляд,
Пух на ладони тополиный,
Чтоб оглянулись вы назад,
И жизнь казалась длинной-длинной...

* * *

В Пицунде ждали звездопада,
А вышло все наоборот:
Звезда взошла, и все ей рады,
И рукоплещет ей народ.
Девчонка, королева, Майя,
Как ей корона нелегка,
И не одно перо сломают
Газетчики издалека.
И на вопрос корреспондента:
«А что является мечтой?» —
Она, тбилисская студентка,
Вдруг даст ответ совсем простой.
Произнесет она спокойно,
Превозмогая боль в виске:
«Хочу, чтоб все на свете войны
Велись на шахматной доске».

тяжение глазных мышц — так, чтобы глаз принял нормальное положение. Иногда приходится даже перемещать мышцу — прикреплять ее на новое место.

Особенно затруднительно лечение при косоглазии, возникшем в возрасте до двух лет,— нарушения в этих случаях часто связаны, как уже говорилось, с недоразвитием глазодвигательных центров, нарушением или отсутствием связи между ними.

Показательны экспериментальные наблюдения ленинградского офтальмолога, профессора А. Добромыслова. В его опытах косоглазие у обезьян вызывалось перерезанием одной из прямых мышц глазного яблока и временным выключением оперированного глаза из акта зрения. У молодых обезьян (в возрасте до года) операция приводила к стойкому косоглазию, в то время как у взрослых (от 2 до 20 лет) после хирургического вмешательства кратковременное косоглазие скоро исчезало и сменялось симметричным положением глаз.

Ученый справедливо объясняет разницу в эффекте операции тем, что у молодых животных еще не закрепленный стереотип бинокулярного зрения легко разрушается. У взрослых же этот механизм закреплен прочнее, и оперативное вмешательство, а также временное выключение глаза из акта зрения не приводят к сколько-нибудь длительному его расстройству. Поэтому лечить расстройства бинокулярного зрения у взрослого труднее, чем у детей,— у него устойчивее закрепляются анормальные связи. Однако и у таких больных правильное и систематическое лечение может дать хорошие результаты.

Большое значение в борьбе с косоглазием придается профилактическим осмотрам детей в дошкольных учреждениях, выявлению начальных форм заболевания.

Успешное лечение изменяет не только облик ребенка, но и его настроение, душевный склад. Ребенок избавляется от постоянно гнетущего состояния неполноценности. Улучшается его общее развитие. Глаза его вновь светятся радостью. И этим вознаграждается нелегкий, кропотливый труд врача и родителей.



ГРОЗНЫЕ СИЛЫ ПРИРОДЫ

ГРАД

Кандидат географических наук М. СОФЕР.

В 1593 году «...в воскресенье одиннадцатого дня июня месяца, в день Святой Троицы, к семи часам вечера случилась такая сильная гроза с громом, молнией, дождем и градом, о которой до тех пор люди не слыхали. Некоторые градины... весили от 18 до 20 фунтов каждая. В результате этого был нанесен большой ущерб посевам и разрушено много церквей, замков, домов и других сооружений. Виноградники не плодоносили после этого 5—6 лет; лес был выкорчеван и повален на землю. Такой ужас охватил народ, что не было человека, как бы смел он ни был, который не готовился бы к смерти. Многие были убиты и ранены, другие потеряли рассудок. Погибло много скота, как домашнего, так и дикого». Это выдержка из хронологических записей, которые велись в одном из южных департаментов Франции. Может быть, здесь есть некоторое преувеличение, известно, что «у страха глаза велики». Сомнителен столь большой вес градин, но надо учесть, что в те времена фунт как единица веса имел несколько значений. Однако ясно, что это было ужасное стихийное бедствие, одно из самых катастрофических градобитий, обрушившихся на Францию.

Конечно, град — бедствие менее страшное, чем ураган или землетрясение, но и он, как в старые времена, так и сейчас, нередко наносит огромные убытки. Вот почему мы каждый раз с тревогой вслушиваемся в прогноз погоды, если там звучат слова «гроза», «град».

Град выпадает обычно при сильных грозах в теплое время года, когда температура у поверхности земли не ниже 20° С. Чаще всего он проходит узкой (не больше 10 километров), но длин-

◀ Градины в натуральную величину.
На капоте двигателя видны вмятины. Они образовались во время полета, когда самолет прошел через полосу града.

ной (иногда на сотни километров) полосой.

Град ломает виноградные лозы и ветви фруктовых деревьев, сбивает с них плоды, уничтожает посевы зерновых, ломает стебли подсолнечника и кукурузы, выбивает табачные и бахчевые плантации. Нередко от ударов градин гибнет домашняя птица, мелкий, а иногда и крупный рогатый скот.

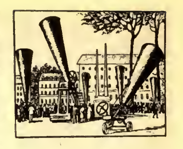
В восточной части штата Колорадо (США) ежегодно происходит около шести градобитий, каждое из них приносит огромные убытки. В нашей стране градобития чаще всего случаются на Северном Кавказе, в Грузии, Армении, в горных районах Средней Азии. Вот одно из лаконичных сообщений метеостанции Нальчика: «С 9 на 10 июня 1939 года... выпал град величиной с куриное яйцо, сопровождающийся сильным ливнем. В результате погибло свыше 60 тысяч га пшеницы и около 4 тысяч га других культур; было убито около 2 тысяч овец».

Давно подмечено, что есть районы, которые из года в год страдают от града. Некоторые земледельцы даже убеждены, что на отдельных полях градом непременно выбьет посевы, в то время как соседний участок не пострадает. Для жителей Англии — град большая редкость, а французские виноградари, живущие по другую сторону Ла-Манша, проклинают его несколько раз в год. В тропиках град почти никогда не выпадает, хотя грозы там полыхают часто. Так, в Браззавиле за год бывает до 60 гроз, однако за всю историю города град там ни разу не зарегистрирован.

Когда рассказывают о выпавшем граде, прежде всего отмечают размеры градин. Они обычно все разные по величине. Обращают на себя внимание самые крупные. И вот мы узнаем о совершенно фантастических градинах. В Индии и Китае известны случаи падения с небес ледяных глыб весом 2—3 килограмма. Рассказывают даже о таком печальном происшествии: в 1961 году в Северной Индии тяжелая градина убила слона. В наших умеренных широтах наблюдались градины весом около килограмма. Известен случай, когда в Воронеже град разломал черепицу на крыше дома, пробил металлическую крышу автобуса. Это косвенные признаки, по которым тоже судят о величине градин. Иногда удается сделать фотоснимки с масштабом — рядом с градиной помещают предмет хорошо известных размеров (монету, часы, спичечный коробок, а еще лучше — линейку.)

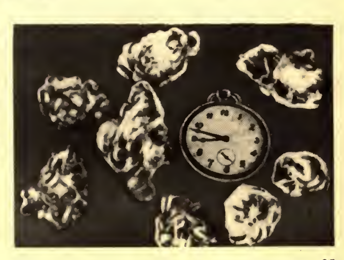
Одна из градин, сфотографированная в США, имела диаметр 12 см, 40 см по окружности, а весила 700 г. Во Франции зарегистрированы удлиненные градины величиной примерно с ладонь (15 × 9 см). Вес отдельных градин достигал 1200 г! И таких градин на один квадратный метр выпало штук 5—8. Так что древние летописцы, возможно, не очень преувеличивали увиденное.

Но это все случаи исключительные. Обычно даже градины диаметром от 25 мм встречаются редко. Не всякий старожил может вспомнить град размером с куриное яйцо...

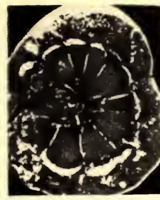


Противоградовые мортиры (со старинного рисунка).

Во все времена самый большой ущерб град наносил сельскому хозяйству. Поэтому с очень давних времен люди начали искать средства борьбы с этим стихийным бедствием. Геродот рассказывает о том, как фракийцы пускали стрелы в градовые облака. Конечно, это был жест отчаяния. И в более поздние века по облакам стреляли из ружей, из пушек. Но стреляющие не представляли, что, собственно, должен сделать снаряд с облаком. И даже уже в нашем веке попытки использовать для борьбы с градовым облаком современнейшую технику—авиацию и ракеты — заканчивались безрезультатно. Известно, что в Италии в сезон 1955 года было выпущено по облакам, несущим град, около ста тысяч ракет. По



Градины неправильной формы. Большие карманные часы взяты для масштаба.

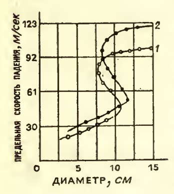


Градина в разрезе.

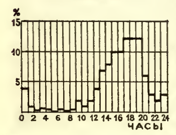
Сферический сектор градины.



Изменение скорости падения сферической градины. 1 — на уровне земли, 2 — на высоте 3000 м.



Выпадение града в разное время суток во Франции (декретное время).



образному выражению профессора Г. К. Сулаквелидзе, разработавшего теорию противоградовой защиты в нашей стране, ракеты такого образца могут повлиять на процесс градообразования ничуть не больше, чем изображенный Репиным крестный ход против засухи. Дело в том, что «потолок» итальянских ракет достигал лишь 1,5—2 км, в то время как крупнокапельная зона (та часть облака, в которой зарождаются градины) находится на высоте 5—7 км.

Чтобы научиться бороться с градом, надо прежде всего как можно больше узнать про него. Всемирная метеорологическая организация (ВМО) лишь в 1956 году дала определение, что такое град: «Град — осадки в виде сферических частиц или кусочков льда (градины) диаметром от 5 до 50 мм, иногда больше, выпадающие изолированно или же в виде неправильных комплексов. Градины состоят только из прозрачного льда или ряда его слоев толщиной не менее 1 мм, чередующихся с полупрозрачными слоями. Выпадение града наблюдается обычно при сильных грозах».

А каков механизм образования града? Гипотезы по этому поводу еще в первой половине XVII века строил Декарт. Однако научную теорию градовых процессов и методов воздействия на них создали физики совместно с метеорологами лишь в середине нынешнего века.

Град образуется в мощном кучевом облаке при сильных восходящих потоках воздуха. Скорость их обычно превышает 15 м/сек. (средняя скорость пассажирского поезда). На этих потоках поддерживаются крупные переохлажденные (до —10—20°С) капли воды. Чем выше, тем меньше скорость воздушных потоков, тем труднее им удерживать капли. На высоте 8—10 км, где температура достигает —35—40°С, капли замерзают, образуются ледяные частички — зародыши градин. Ударяясь друг о друга, сталкиваясь с еще не успевшими замерзнуть переохлажденными каплями, они примораживают их к себе, толстеют, тяжелеют и опускаются в более низкие облака, где переохлажденных капель еще больше. Чтобы «набрать» в диаметре 1 см, каждая градина должна испытать примерно 100 миллионов столкновений с облачными капельками. Далее выпадение града происходит лавинообразно.

За считанные минуты град покрывает землю ледяными шариками слоем 5—7 см. В районе Кисловодска в 1965 году выпал град, покрывший землю слоем в 75 см!

Подсчитано, что на создание летнего кучевого облака природа «затрачивает» миллионы киловатт. Поневоле задумаешься: есть ли сила, способная его разрушить? К счастью, как выяснили метеорологи, разрушать облака и не требуется. Атмосферные процессы иногда находятся в столь неустойчивом состоянии, что при сравнительно небольшом вмешательстве можно подтолкнуть их ход в желаемом направлении.

Именно этого и добиваются метеорологи, штурмующие облака. Размеры градовых облаков огромны, иногда несколько тысяч квадратных километров, попасть снарядом в такую цель нетрудно, но и результат ничтожен — не более чем слону дробина. Нужно было найти уязвимое место — «ахиллесову пяту» гигантского облака.

Эту сложную научную проблему решили советские ученые из Высокогорного Геофизического института в городе Нальчике. Расчеты и эксперименты метеорологов и физиков показали, что град зарождается в сравнительно небольшой (20—30 кубических километров), так называемой крупнокапельной зоне облака, и именно на нее надо оказать «нажим». Но как это сделать?

Самый эффективный способ—искусственно создать большое количество зародышей града. Каждый «новорожденный» будет перехватывать капельки переох-

Запуск противоградовой ракеты.



лажденной воды, а запасы ее в облаке ограничены. Каждый из зародышей препятствует росту другого, поэтому градины получаются небольшие. Такой град, выпадая на землю, не принесет серьезного урона, а очень возможно, что вместо града пройдет ливень. Это уже победа!

Искусственные зародыши града создаются, когда в переохлажденную часть облака вносят сухую углекислоту или йодистое серебро, свинец. Один грамм порошка создает 10^{12} (триллион) ледяных кристаллов.

Трудность в том, чтобы определить градовую зону в облаке и вовремя распылить там реагенты. В целом вся борьба с градом напоминает противовоздушную оборону.

Радиолокаторы обнаруживают градовое облако почти за 40 км до защищаемых территорий. Градовые облака развиваются очень быстро. Весь процесс образования града занимает 30—40 минут, поэтому воздействовать на облако надо не позже чем через 15—20 минут после начала его бурного развития. Уточняют координаты крупнокапельной зоны и пускают в ход зенитные орудия, снабженные специальными снарядами, или ракеты.

Большая противоградовая ракета «Облако» несет примерно 3 кг специального реагента. В голове и хвосте ракеты дистанционные механизмы, которые на необходимой высоте и на определенном участке траектории полета ракеты воспламеняют пиросостав и выбрасывают парашют. Ракета спускается на парашюте, выделяя дым, содержащий мельчайшие частички йодистого свинца. Полет ракеты проходит через переохлажденные части облака, где на частицах аэрозоля образуются мириады ледяных кристаллов. Они-то и становятся искусственными зародышами градин.

Сделав свое дело, ракета медленно опускается на землю и становится обычно добычей ребятишек. Она совершенно безопасна, что позволяет вести работы в густонаселенной местности. Дальность действия «Облака» — 10 км.

Можно ли говорить об экономической выгоде при такой защите виноградных, кукурузных и хлопковых полей от града? Безусловно, да! В 1969 году большой группе советских ученых за разработку и практическое внедрение эффективных способов борьбы с градом присуждена Государственная премия СССР. Болгария, Югославия, США и некоторые другие страны сейчас перенимают наш опыт. В СССР под защитой противоградовых орудий и ракет уже находится площадь не менее 5 миллионов гектаров. Пройдет еще несколько лет, и практически вся площадь, на которой систематические градобития приносят серьезный ущерб народному хозяйству, будет защищена.

ЛИТЕРАТУРА

Арабаджи В. И. — Загадки простой воды. «Знание». М., 1973.

Женев Р. — Град. Гидрометеоиздат, Л., 1966.

Ревич В. А. — Операция «Град», Гидрометеоиздат, Л., 1972.

Федоров Е. К. — П[illegible]года и урожай. Гидрометес[illegible]издат, Л., 1973.

Чандлер Т. — Воздух вокруг нас. Гидрометеоиздат, Л., 1974.

ОТЕЧЕСТВО

Страницы истории

НАШ ГОРДЫЙ

И. ИВАНОВ и О. РЕВО.



Крейсер «Варяг»—один из самых прославленных кораблей русского флота, символ стойкости и мужества русских военных моряков. Это поистине легендарный корабль. О нем сложены песни, написано много книг, создан фильм.

Русско-японская война 1904—1905 годов выявила гнилость российского самодержавия, бездарность его стратегов. В первый же день войны по их вине новейший русский крейсер «Варяг» и канонерская лод-

Вид на надстройку со стороны кормы. (Публикуется впервые.)

◀Порт-Артур, 1904 год. «Варяг» прибыл в 1-ю Тихоокеанскую эскадру. (Публикуется впервые.)

ка «Кореец» были блокированы японцами в нейтральном корейском порту Чемульпо. Но корабли не сдались. Неравный бой, который приняли «Варяг» и «Кореец»,— героическая страница в истории русского военного флота.

На фотографиях, которые здесь воспроизведены (среди них много редких, некоторые публикуются впервые), запечатлены основные этапы истории крейсера.

На цветной вкладке (стр. 5—6) воссоздан внешний вид легендарного крейсера. Рисунки выполнены с большой достоверностью, по подлинным заводским чертежам, найденным одним из авторов этой публикации — И. А. Ивановым, а также

«ВАРЯГ»



На палубе «Варяга». Комендоры у носового орудия главного калибра. (Публикуется впервые.)



Штурманская рубка легендарного крейсера.

«Варяг» в Алжире по пути из Балтики на Дальний Восток.





«Варяг» кдет в бой (27 янва-
ря (9 февраля) 1904 года.)



После боя. Корабль горит.



Комаидир «Варяга» иапктаи I раига В. Ф. Руднев.

Момеит затоплеиия «Варяга». Киигстоиы открыты, комакда поиидает корабль. (По рксуику очевкдца.)



по собранным им многочисленным старинным фотодокументам.

●

Утром 27 января (9 февраля) 1904 года командующий японской эскадрой контр-адмирал Уриу предъявил командирам русских блокированных кораблей ультиматум, в котором потребовал, чтобы они до 12 часов этого дня покинули порт и вышли в море. В противном случае он угрожал расстрелять корабли прямо в нейтральном порту, что было чудовищным нарушением международного морского права. Кроме русских, в порту стояли английский, французский, итальянский и американский военные корабли. Командиры иностранных судов решили, что если русские не уйдут, то все иностранные суда выйдут в море, чтобы не подвергаться опасности. Командир «Варяга» капитан I ранга В. Ф. Руднев обратился к команде своего корабля с краткой речью: «Безусловно, мы идем на прорыв и вступим в бой с эскадрой, как бы она сильна ни была. Никаких вопросов о сдаче не может быть — мы не сдадим ни крейсера, ни самих себя и будем сражаться до последней возможности и до последней капли крови».

Команды «Варяга» и «Корейца» это решение единодушно поддержали. В 11 часов 20 минут русские корабли снялись с якорей и стали медленно выходить из порта. Команды иностранных судов, мимо которых они проходили, провожали наших моряков русским гимном и приветственными криками.

Японская эскадра поджидала русские корабли в 10 милях от Чемульпо. Эскадра состояла из шести крейсеров и восьми миноносцев. Среди них — сильнейший тогда броненосный крейсер «Асама». На поднятый японцами сигнал с требованием сдаться «Варяг» не ответил. В 11 часов 45 минут крейсер «Асама» открыл огонь. Через две минуты «Варяг» тоже ответил огнем, вступив в неравный бой. За время этого беспримерного героического боя, продолжавшегося около одного часа, «Варяг» выпустил по врагу 1105 снарядов, повредил два крейсера, потопил один миноносец, но и сам получил тяжелые повреждения, понес большие потери в команде. Продолжать бой было невозможно. Русские корабли вернулись в порт Чемульпо. Там на совещании офицеров было решено: чтобы не допустить захват кораблей врагами, «Варяг» затопить, а «Кореец» взорвать. В 16 часов 05 минут был взорван «Кореец», а в 18 часов 10 минут затоплен «Варяг». Иностранные суда приняли на борт русских моряков, и вскоре они вернулись в Россию.

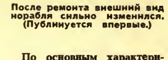


Затопленный «Варяг» во время отлива.



Крейсер поднят со дна японцами.





После ремонта внешний вид корабля сильно изменился. (Публикуется впервые.)

«Варяг» затонул на мелком месте и во время отлива выступал из воды. В августе 1905 года японцы подняли крейсер, отремонтировали и под именем «Сойя» (по названию реки) включили в состав своего флота в качестве учебного корабля. Внешний вид «Варяга» сильно изменился: другими стали трубы, надстройки, иное расположение орудий. Исчезли орудийные и прожекторные площадки на мачтах. Было снято носовое украшение.

В 1916 году Россия купила крейсер «Варяг» у Японии. По планам русского командования он должен был войти в состав Флотилии Ледовитого океана. В марте 1917 года «Варяг» отправили на капитальный ремонт в Англию. После Октябрьской революции его там незаконно захватили англичане. Позднее, так и не отремонтировав, продали на слом в Германию. По пути туда, в Ирландском море, «Варяг» сел на камни. Снять его с камней не смогли. В 1925 году корабль разрезали на части и разобрали.

Что представлял собой «Варяг» как тип боевого корабля? Это был легкий крейсер нового типа. Такие корабли, по определению выдающегося русского адмирала С. О. Макарова, должны были сочетать в себе при среднем водоизмещении 6 тысяч тонн хорошую скорость, мощное артиллерийское вооружение, океанскую мореходность. Этим требованиям удовлетворял «Варяг» — крейсер I ранга, заказанный царским правительством фирме «В. Крэмп» в Филадельфии (США), спущенный на воду в октябре 1899 года. (Главные размеры и основные технические данные см. на цветной вкладке.)

По основным характеристикам «Варяг» был в то время сильнейшим крейсером своего класса, но он не предназначался для сражений с броненосными крейсерами, с которыми в неравных условиях ему пришлось вести легендарный бой. Главная артиллерия «Варяга»—двенадцать 152-миллиметровых орудий были расположены открыто на верхней палубе. Броневых щитов у орудий не было, во время боя это оказалось, как и предвидел командир крейсера В. Ф. Руднев, серьезным недостатком. Скорострельность орудий главного калибра достигала шести выстрелов в минуту, а дальнобойность — 10 тысяч метров. «Варяг» был вооружен еще двенадцатью 75-миллиметровыми скорострельными пушками, производившими до 10 выстрелов в минуту, дальность их стрельбы до 7 тысяч метров. На орудийных площадках, на мачтах были установлены скорострельные 47-миллиметровые пушки. Крейсер имел и торпедоминное вооружение (12 торпед, 6 метательных мин и 35 мин заграждения). Основной броневой защитой крейсера служила броневая палуба, которую называли черепахоподобной. Она надежно прикрывала все жизненно важные части корабля. Борта были защищены отсеками угольных ям, это ослабляло силу взрыва при попадании торпеды или мины. На крейсере были установлены две главные паровые машины тройного расширения общей мощностью 20 тысяч лошадиных сил. По проекту «Варяг» должен был развивать скорость 23 узла и идти с такой скоростью в течение 12 часов. Экипаж крейсера состоял из 573 человек.

Советские моряки свято берегут память о подвиге «Варяга». Его славное имя носит один из современных советских ракетных крейсеров.



Остов «Варяга» на камнях в Ирландском море.

БИНТИ

Бюро Иностранной Научно-Технической Информации

СТАЛЬ ПЛЮС АЗОТ

Научные сотрудники Софийского института металловедения и технологии металлов разработали новый способ упрочнения стали с помощью азота. Сталь, прошедшая обработку, почти в два раза прочнее обычной. Трубы из нее выдерживают давление до 155 атмосфер.

«Работническо дело», № 352, 1978 г.

МЕМБРАННАЯ ГИПОТЕЗА СТАРЕНИЯ

Венгерский биолог Имре Ж-Надь, работающий в Дебреценском биологическом институте, выдвигает гипотезу, согласно которой старение клеток в значительной степени является результатом изменения проницаемости их оболочек (мембран) для атомов калия. В старой клетке накапливается слишком много калия, из-за чего снижается активность многих ферментов и нарушается точность копирования генетической информации при делении клетки. Гипотеза не претендует на объяснение всех сложных явлений, связанных со старением, но, видимо, накопление излишних количеств калия действительно усиливается с возрастом, и это небезразлично для организма. Эксперименты показали, что в клетках мозга и печени крыс процент калия сильно растет с возрастом. Вводя в мозг старым крысам вещества, отнимающие калий, исследователь добился увеличения средней продолжительности жизни и улучшения способности к обучению.

«Journal of theoretical Biology» v. 75, № 2, 1979.

РЕГЕНЕРАЦИЯ БЕТОНА

Исследователи Массачусетского технологического института (США) разработали технологию утилизации старого бетона — то есть обломков, получаемых при сносе или реконструкции бетонных и железобетонных зданий и других сооружений. По рецептуре и технологии, предложенной исследователями, из старого бетона получается совершенно новый вид строительного материала с отличными потребительскими качествами. При желании из этого же сырья можно готовить и обычный бетон, но менее прочный.

Такая утилизация позволяет существенно экономить строительные материалы, особенно цемент.

«Design news» № 11, 1978 l.

ПЛАНЕТАРИЙ В ЧЕМОДАНЕ

Палатка с входом-рукавом — мобильный планетарий для занятий со школьниками и студентами. Миниатюрный компрессор создает некоторое избыточное давление воздуха, и этого достаточно, чтобы палатка держалась без специальных опор. На внутреннюю поверхность палатки компактный планетарий-прибор проецирует движение трех тысяч звезд, комет, различные карты звездного неба, Луны, Марса с координатной сеткой. Палатка-планетарий вмещает 30 слушателей, не считая лектора и ассистента, а сама вместе с оборудованием укладывается в чемодан средних размеров. Разработали такой планетарий специалисты американской фирмы «Лернинг технолоджес».

«Popular science» № 6, 1978.

ИЗОЛЯТОРЫ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ИЗ ПЛАСТМАССЫ

Ученые Института эксплуатации железнодорожного транспорта в Софии (НРБ) разработали рецептуру полимера, из которого можно делать изоляторы для высоковольтной сети на электрифицированных железных дорогах. Изоляторы из пластмассы проще в изготовлении, дешевле, а по эксплуатационным качествам не уступают традиционным из фарфора. Сейчас ими оснащены некоторые участки железных дорог в Болгарии.

Бюллетень Организации сотрудничества железных дорог № 121 1978 г.





ПАРУСИНОВЫЙ САМОЛЕТ

Этот самолет из полотна и дюралевых трубочек поднимается на высоту до 2000 метров. Скорость его — до 70 километров в час. Небольшой пропеллер приводится в движение двухтактным мотоциклетным двигателем. Отказ мотора в воздухе не страшен, так как полотняный самолет в этом случае просто превращается в легкий планер.

Создатель «воздушного мотоцикла», механик-любитель Роланд Синфелд из США, считает, что его конструкция может составить конкуренцию дельтапланам.

«Popular science»
№ 9, 1978.

ЧТО ЛЕТАЕТ В КОСМОСЕ?

Как сообщает швейцарский бюллетень «Интеравиа Эр Летер», к началу нынешнего года на околоземных, окололунных, околопланетных и околосолнечных орбитах находилось 4629 космических объектов искусственного происхождения: спутники, космические летательные аппараты, остатки космических аппаратов — последние ступени ракетносителей, обтекатели, переходники, различные детали, отделившиеся от спутников и станций и т. п. В числе этих космических тел 1007 искусственных спутников Земли и 61 космический летательный аппарат для исследования глубокого космоса.

«Interavia Air Letter»
January 1979.

МОЛОКОЗАВОД-АВТОМАТ

Годовая производительность молокозавода-автомата, который построен в Швеции,— сто миллионов литров пастеризованного молока. Управляет всеми процессами, начиная от приема сырого молока и кончая отправкой упакованного в пакеты пастеризованного, один человек — оператор-диспетчер.

На заводе применена система управления фирмы «Альфа-Лаваль» на основе мини-ЭВМ. На пульте оператора есть клавиатура для ввода команд в ЭВМ, которая на основании этих команд передает сигналы исполнительным механизмам, управляющим насосами, сепараторами, гомогенизаторами, фильтрами и прочим оборудованием. Транспортировка готовой продукции и складирование ее тоже происходят без непосредственного участия человека. Электрокары получают сигналы управления через воздушную антенну и через вмонтированные в пол контуры. Микро-ЭВМ на электрокарах регулируют скорость движения, определяют местоположение тележки и сообщают на операторский пульт о транспортировке и укладке готовой продукции.

Опыт эксплуатации завода-автомата показывает, что при таком способе производства по сравнению с обычным практически совершенно исключается загрязнение молока, максимально сохраняются питательные его качества и резко сокращается время между пастеризацией и упаковкой.

«Science et vie»
t. 129, 1978.

РЕНТГЕНОВСКИЙ МИКРОСКОП

Английская фирма «Уордзй зид компани» начала выпуск рентгеновского аппарата для просвечивания мелких и микроскопических объектов. Рентгеновский луч аппарата может быть сфокусирован в кружок диаметром всего 15 микрометров.

На снимке, сделанном с помощью нового аппарата,— зерна кукурузы, зараженные личинками вредных насекомых.

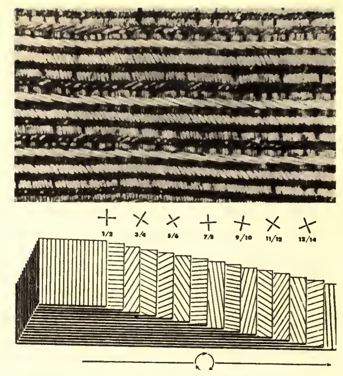
«Spectrum»
№ 154, 1978.



БРОНЯ ЛАТИМЕРИИ

Французские зоологи продолжают исследования живого ископаемого — редкой рыбы латимерии, или целаканта, живущей на большой глубине у Коморских островов («Наука и жизнь» № 6, 1974 г.). В конце прошлого года группа ученых под руководством М. Жиро сообщила о результатах изучения чешуи латимерии под микроскопом. Каждая чешуйка состоит из множества слоев — на поперечном разрезе местами их насчитывается до двух сот (см. фото). Электронный микроскоп показал, что в каждом слое волокна коллагена — белка соединительной ткани, лежат параллельно друг другу и повернуты по отношению к таким же рядам коллагеновых волокон следующего слоя примерно на 90 градусов (см. схему). Такое переплетение придает чешуе латимерии большую прочность и гибкость. Любопытно, что подобным же образом устроени панцирь ракообразных и насекомых, но материал там другой — хитин.

«Recherche» № 97, 1979.



АСПИРИН — СРЕДСТВО ОТ ЗАСУХИ

Во многих сборниках полезных советов можно найти рекомендацию, как дольше сохранить срезанные цветы: растворите в воде, налитой в вазу, таблетку аспирина. Мексиканский биолог, профессор Альфонсо Ларке-Сааведра заинтересовался, на чем основано действие аспирина на растения. Он обнаружил, что лекарство способствует замыканию устьиц — микроскопических пор на листьях, через которые идет испарение воды. А. Ларке-Сааведра предлагает в периоды засухи опрыскивать поля слабым раствором аспирина, что должно уменьшить испарение и сохранить влагу в растениях до начала дождей. Возможно, химикам удастся синтезировать вещества с еще более сильным действием на устьица. Предложение биолога вызвало интерес в Мексике, сельское хозяйство которой периодически страдает от засухи.

«Wildlife» № 3, 1979.

«ДЕТЕРТОКСОН» ПРОТИВ ИНФЕКЦИИ

В научно-исследовательском институте имени Жолио-Кюри (Будапешт, ВНР) разработаны ветеринарные препараты «толерин» и «детертоксон». Первый радикально повышает защитные силы новорожденных животных к опасным инфекциям, а второй при введении в организм животного нейтрализует действие эндотоксина (яда) бактерий. «Детертоксон» вводится животному сразу же после его рождения. Об эффективности препарата говорит тот факт, что при его применении практически исключаются инфекционные заболевания и гибель молодняка.

«Венгерские новости», 1978 г.

ТОКОПРОВОДЯЩИЙ КЛЕЙ

Ученые Софийского института радиоэлектроники разработали рецептуру токопроводящего клея для соединения проводников из драгоценных металлов и других материалов, когда спаивать проводники нельзя.

Бюллетень БТА, март 1979 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОМОЩНИК ВЕТЕРИНАРА

Ученые Варшавской сельскохозяйственной академии (ПНР) совместно с сотрудниками Варшавского политехнического института разработали приборы и методику раннего распознавания белокровия у крупного рогатого скота: на начальной стадии развития этого заболевания у животных в клетках происходят определенные изменения, которые улавливают электронные приборы.

Открытие ученых-ветеринаров привлекло внимание медиков: не исключе-

но, что методнку и аппаратуру можно будет использовать для ранней днагностнки некоторых заболеваний у человека.

Бюллетень Польского агентства печати № 7, 1979 г.

ОТОПЛЕНИЕ ДЛЯ УЛЬЯ

Пчелиная семья умеет поддержнвать в улье в пернод знмовкн достаточно высокую температуру, нсключающую гибель пчел от переохлаждення. И все же в районах с холодным клнматом приходнтся знмой прннимать меры по утеплению ульев, переноснть нх в отаплнваемое помещение.

Избавить пасечнннков от этих хлопот может электронный прнбор «Апнтермостат КВ-01», созданный в Румынском научно-нсследовательском инстнтуте пчеловодства. Он поддерживает в улье нужную температуру, по мере надобностн включая электрообогреватель.

«Flacara» № 12, 1979.

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ НА ВУЛКАНЕ

На Гавайскнх островах ведется подготовка к стронтельству геотермнческой электростанцни, которая будет использовать горячую воду из глубин действующего вулкана Кнлауза. В подземных резервуарах температура воды достнгает 300 градусов Цельсня, но под большнм давленнем вода не кнпнт. Выходя на поверхность, вода мгновенно закнпает, превращаясь в перегретый пар. Для выяснения возможностей использования зтого пара сначала предполагается испытать на вулкане небольшую паровую турбнну с генератором. Такнм образом определят знергетнческнй потенцнал вулкана. Возведение стацнонарной большой электростанцнн начнется прнмерно через год. Она будет спроектнрована с таким расчетом, чтобы выдержнвать землетрясення снлой до 9 баллов по шкале Рнхтера.

«Horizont» № 17, 1979.

СИГАРЕТЫ НЕ ДЛЯ КУРЕНИЯ

Известно, что старому курнльщнку легче бросить курнть, еслн он первое время будет чем-лнбо занимать свой рот—жевать резннку, сосать леденцы. А сейчас датская фнрма «Нордиск нннцнатнв» начала выпуск «сосательных снгарет». Выглядят онн как обычные, но зажечь такую снгарету нельзя: она наполнена невоспламеняющнмися сннтетнческнмн волокнамн. Эта начннка пропнтана ментолом, прнятно освежающнм рот.

«Newsweek», 26.2.1979.

ГАММА «ВИДЕОТОНА»

Венгерское производственное объедннение радиоэлектронных предпрнятнй «Вндеотон» — одно из крупнейших в стране. Там трудится около 20 тысяч человек, 12 тысяч нз ннх — на основных предпрнятнях фирмы в городе Секешфехерваре.

На цветном сннмке (см. вкладку) — гамма переносных телевнзоров, выпускаемых «Видеотоном»: от самых небольшнх, готовых сопровождать в путь турнста, до сравннтельно солндных, рассчитанных на перемещения лншь внутрн квартиры. Крупные модели оснащаются сенсорным переключателем каналов, который не требует вращення ручки нли нажатня на кнопку — он срабатывает от прнкосновення к контактной пластнне под номером требуемого канала. Отсутствие двнжущнхся частей делает такой переключатель весьма надежным. О качестве венгерскнх телевнзоров говорнт тот факт, что нх покупают страны с развитой радиоэлектронной промышленностью — ЧССР, ФРГ, Швеция, Голландия, Англия и другие. Из четвертн мнллнона аппаратов, ежегодно сходящнх с конвейера, на экспорт ндет около ста тысяч.

«Т-79» № 4, 1979.

ЦВЕТНОЙ ФИЛЬМ ИЗ ЖИЗНИ АТОМОВ

Так можно назвать серию микрофотографнй, выполненных физиками Чикагского университета. Для съемок использовался электронный мнкроскоп орнгинальной конструкцнн, обладающнй высокой разрешающей снлой и способностью давать изображение, окрашенное в условные цвета. Атомы нмеют днаметр порядка нескольких ангстрем (ангстрем — стомнллнонная доля сантнметра), что значительно меньше длины волны видимого света, поэтому онн не могут обладать собственным цветом. Цвета, вндимые на снимках, получены при помощи электронной схемы мнкроскопа и отражают микрорельеф снимавшегося объекта, точно так же, как условные цвета географнческой карты показывают низменности и горы.

За «уровень моря» на сннмках прннят уровень углеродной пленки, которую использовали как фон для съемкн атомов урана. Атомы углерода не вндны — онн слншком малы даже для нового микроскопа. Ровная углеродная пленка показана черным цветом, ее углубления — сннкм. На зтом фоне вндны отдельные атомы урана и нх группы. Отдельные атомы показаны зеленым цветом, желтые пятна — их пары, группы нз трех атомов окрашиваются в красный цвет с желтой каймой. Если группа атомов нлн отдельный атом расположены на утолщенин углеродной пленкн (на холме), они выглядят как яркне белые пятна. Делая сннмки каждые две мннуты, физики обнаружнли, что атомы, попавшие в «яму» на пленке, подскакивают, пока им не удается выйти. Многие атомы собираются в цепочкн вдоль углублений. Некоторые передвигаются парамн нлн более крупнымн группамн. Кроме урана, сделаны снимкн атомов и других тяжелых элементов — кадмия, золота, платины, палладия.

«Science Digest» № 1, 1979.

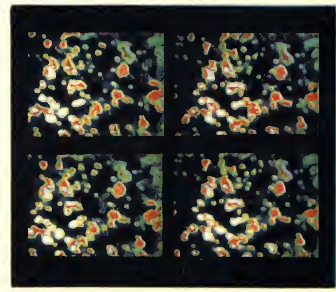


КАК ПЬЕТ ЛАСТОЧКА

Каждый из нас наблюдал ласточек, в бреющем полете мелькающих над самой поверхностью пруда. Но даже специалисты-орнитологи до сих пор не были уверены в том, с какой целью птица в полете спускается к воде: ловит ли она насекомых, летающих над самой водой, подбирает ли с поверхности какую-то пищу, а может быть, пьет?

Опытный английский фотограф Стивен Дальтон выполнил первые моментальные снимки ласточек в полете над водой, из которых стало ясно, что птица на лету пьет воду. Установив автоматическую камеру на берегу, он подключил ее к фотоэлементу, который включал затвор при попадании птицы в поле зрения. Удачные кадры были получены через два месяца работы.

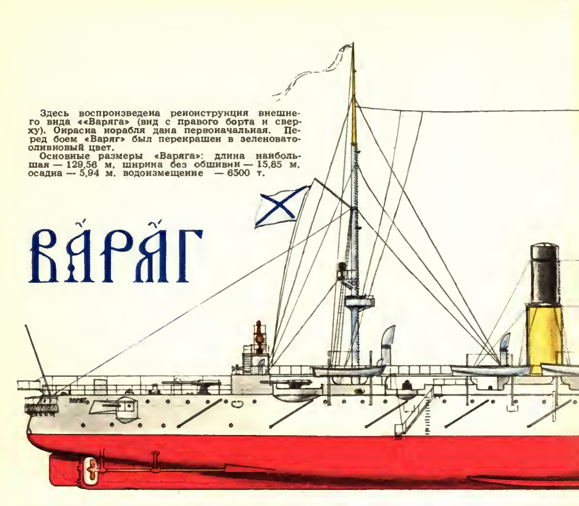
«Wildlife»
№ 4, 1979.





На снимках справа — цветные микрофотографии атомов; портативные телеаппараты венгерской фирмы «Видеотон».

Здесь воспроизведена реконструкция внешнего вида «Варяга» (вид с правого борта и сверху). Окраска корабля дана первоначальная. Перед боем «Варяг» был перекрашен в зеленовато-оливковый цвет.
Основные размеры «Варяга»: длина наибольшая — 129,56 м, ширина без обшивки — 15,85 м, осадка — 5,94 м, водоизмещение — 6500 т.



ЛЕГЕНДАРНЫЙ КРЕЙСЕР

(См. статью на стр. 88.)

«В А Р Я Г»

Наверх вы, товарищи! Все по местам!
Последний парад наступает.
Врагу не сдается наш гордый
«Варяг»,
Пощады никто не желает.
Все вымпелы вьются, и цепи
гремят,
Наверх якоря поднимают.
Готовьтеся к бою! Орудия в ряд
На солнце зловеще сверкают...
Свистит, и гремит, и грохочет кругом,
Гром пушек, шипенье снарядов.

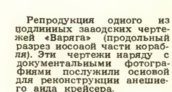
И стал наш бесстрашный и гордый
«Варяг»
Подобен кромешному аду..
В предсмертных мученьях
трепещут тела...
Гром пушек, и дым, и стенанье,
И судно охвачено морем огня.
Настала минута прощанья.
Прощайте, товарищи! С богом, ура!
Кипящее море под нами!
Не думали мы еще с вами вчера,
Что нынче умрем под волнами.
Не скажет ни камень, ни крест,
где легли
Во славу мы русского флага.
Лишь волны морские прославят
в веках
Геройскую гибель «Варяга».

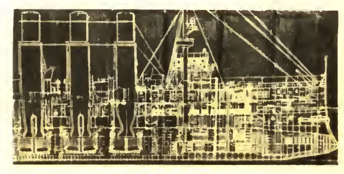
Медаль «За бой «Варяга» и «Корейца» при Чемульпо». 1904 год. Этой медалью был иаграждеи аесь личиый состаа русских кораблей, участвоаааашнх а сражеиии.

На лицеаой стороне медали — георгиеаский крест, в память того, что асе участиики боя были им иаграждены.

На оборотиой сторопе медали изображены «Варяг» и «Кореец», идущие в бой. Медаль была на особой леите — цветоа русского аоеиио-морского «аидреевского» флага.

0 10 м


Репродукция одного из подлиииых зааодских чертежей «Варяга» (продольный разрез иосоаой части корабля). Эти чертежи иаряду с документальиыми фотографиями послужили осиовой для реконструкции анешиего аида крейсера.





КАК Я ПРИРУЧАЛ ОСЬМИНОГОВ

Продолжаем публикацию отрывков из книги Ю. Астафьева. В первых очерках (см. «Наука и жизнь» № 6, 1979 год) рассказывалось о первых двух днях — 15 и 18 мая—эксперимента по приручению осьминогов.

Юрий АСТАФЬЕВ.

25 МАЯ. Отшельник безвылазно сидит в своей норе. Только выпустил наружу букет щупальцев. Похоже, он ждет, что кто-нибудь опустится на них или коснется присосок. Может быть, именно так он поймал крупного бычка, останки которого облепили морские звезды. Вообще около убежищ осьминогов часто видны скопления морских звезд и ежей. Их привлекают сюда остатки пищи осьминогов. Вот около щупальцев проплывает стайка корюшек. Некоторые рыбки у самых присосок. Я жду: вот-вот должен схватить, но щупальца неподвижны.

Артист также в своей пещере. Перед ее входом образовалось настоящее ожерелье из темно-бордовых ежей-нудусов. У одного ежа замечаю белую полоску рыбьей кожи с чешуйками.

Ворчун, увидев меня, как всегда в панике: приподнимается, трясет перепонкой, краснеет и бледнеет — привычная уже картина. Присматриваюсь: там, где он лежал, серенькие креветки спешат спрятаться под камни. Суетятся похожие на небольших змеек рыбки. Ворчун сучит и размахивает щупальцами, и вверх взлетают прозрачные лепестки — тонкая кожица с присосок. Как будто с них снимаются чехольчики. Уж не линяет ли осьминог?

Даю Ворчуну успокоиться. Он опускается на дно, и опять вокруг него вьются рыбки. Что-то склевывают с его тела. Из-под камня показалась креветка и передними ножками ощупывает туловище Ворчуна. Интересно! Похоже, это «подводные санитары», очищающие тело животного от паразитов и омертвелых тканей. Такое содружество среди рыб встречается довольно часто, но около осьминога «санитаров» я вижу впервые и не читал о таком. Осьминог лежит спокойно, только настороженно поглядывает в мою сторону. Довольно крупная рыба скользит по его щупальцам, касаясь присосок. И ничего, ни малейшей попытки ее схватить.

Смелый, как и прежде, встречает меня спокойно. Он несколько переместился вглубь, ближе к отмели.

Рядом со Смелым видны щупальца. Ясно — он передвигается по чужим территориям. А раз так, предстоит схватка.

Соперники неподвижны, только в упор смотрят друг на друга. Предварительная разведка может продолжаться и день и два. Но схватка неизбежна. И победитель останется на этом удобном месте, на краю отмели.

Припоминаю, что и десять лет назад в этом месте осьминоги были такой же величины, на краю отмели, как и Смелый, в пещере Артиста и в норе Отшельника тоже аналогичные по размерам животные. Опять же самые крупные осьминоги были только на Медвежьей поляне. И на других участках такое же совпадение. Вероятно, места их обитания более или менее постоянны, каждый участок имеет различную ценность по своему расположению, удобству убежищ и возможностям охоты. И лучшие из них достаются более крупным и сильным животным. Меньшие же вытесняются на худшие места. С каждым годом растущий осьминог переходит на лучший участок, пока не поселится на краю отмели Медвежьей поляны.

28 МАЯ. Вчера, плавая у дальнего мыса, я подобрал небольшого осьминога. И, как всегда в таких случаях, приплыл с ним на свой участок, чтобы проследить за его взаимоотношениями с постоянными поселенцами. Высмотрев незаселенное место, я посадил осьминога в очень удобную, как мне казалось, нишу под большим обломком скалы, надеясь, что он останется здесь на постоянное жительство.

А сегодня обнаружил его на противоположной стороне скалы. Под скалой в гроте в прежние годы жили осьминоги, но потом это убежище в сильный шторм было завалено гравием. И вот теперь мой новый подопечный раскопал и расчистил грот и сейчас сидит в нем. Солидная россыпь камней по сторонам свидетельствует о проделанной работе. На мой взгляд, расчищенный грот не имеет никаких преимуществ перед той нишей, куда я посадил его. Чем он руководствовался, как нашел грот, в

◄ Неуловимым для глаза движением Смелый выбрасывает щупальца с растянутой перепонкой и, словно сетью, накрывает добычу. Присоски цепко прихватывают рыбу. Как она попадает в рот, достоверно неизвестно. Может быть, добыча передается от присоски к присоске.

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ



котором до него обитали осьминоги? И не только нашел, но и трудился, всю ночь откапывая пещеру от наносов.

30 МАЯ. Несколько дней Смелый передвигался между двумя осьминогами, но они не рисковали покидать удобные убежища. Подползая в очередной раз к одному из животных, Смелый располагается у входа и посматривает под камень, словно вызывая соперника на поединок, но осьминог не поддается на провокацию.

Как же вызвать поединок, чтобы узнать, как это происходит у осьминогов? Может быть, кинуть рыбу, как кость собакам? Кладу между ними большую красноперку. Щупальца дрогнули, зашевелились. Осьминог сделал движение из-под камня, слегка пододвинулся и Смелый. Но нет, не решились! Опять застыли неподвижно. Я щекочу Смелого сзади, слегка пощипываю его — он только ерзает. Подталкиваю вперед руками — упирается. Нажимаю сильнее — пятится назад, распускает щупальца, растягивает перепонку. И боком, боком ползет в сторону, огибая камень. Описав круг, снова занимает прежнюю позицию.

1 ИЮНЯ. Наконец я увидел схватку. Когда я подплыл к Смелому, осьминоги уже переплелись щупальцами и теперь лежали неподвижно. Лишь изредка по их телам пробегала легкая волна. Так продолжалось долго, и я изрядно замерз. Но вот животные вздрогнули, приподнялись, щупальца натянулись, и второй осьминог пополз из-под камня. Он оказался такой же величины, что и Смелый. Животные столкнулись головами, и взметнулись вверх сомкнутые щупальца, на какие-то секунды застыв вертикально, затем расцепились, опали вниз. И осьминоги расползлись в разные стороны. Вот и все — схватка окончена. Смелый потерпел поражение и теперь медленно уползает к подножию гряды. Он как-то съежился, словно стал меньше. Окраска его бледно-серая — цвет поражения и позора. Впрочем, это только в моем воображении — животное просто успокоилось и приняло свой повседневный вид.

— Ищи-ка лучше себе квартиру, смотри, сколько здесь прекрасных глубоких расщелин.— Выбираю, на мой взгляд, подходящую, очищаю ее от звезд и ежей и подгоняю к ней осьминога. Животное безропотно вползает туда. Останется ли Смелый в этой расщелине (слишком близко другие осьминоги), сумеет ли он здесь прижиться?

4 ИЮНЯ. Вблизи осьминога Победителя появился еще один. Я сначала подумал, что вернулся Смелый, но нет. Этот, хотя

◀ Осьминог. Вид снизу. Вокруг рта располагаются щупальца с присосками, соединенные мантией.

по размерам и форме не отличался от него, но не имел характерных для Смелого белых пятен. И вел он себя иначе: стоило мне к нему приблизиться и задеть легонько рукой, как он устремился к узкой расщелине, ведущей под камень Победителя с другой стороны от входа.

Развернувшись в своем убежище, хозяин буквально грудью встречает это вторжение. Сомкнувшись телами, осьминоги в глубине расщелины представляются единой плотной массой. И снова я долго жду. Чтобы окончательно не замерзнуть, я непрерывно плаваю вокруг камня, под которым идет эта странная борьба. Наконец тела борцов слегка колыхнулись. Словно прессом давит Победитель, выжимая пришельца сантиметр за сантиметром вверх по извилистой расщелине. Пришелец отчаянно цепляется присосками за каменную поверхность. Но напор Победителя неудержим, и вот уже из расщелины гигантским пузырем выпирает туловище. Еще усилие — и пришлый осьминог вытолкнут, буквально выбит, как пробка из бутылки.

Я рассматриваю его вблизи, тонкая перепонка, соединяющая щупальца, не порвана, хотя по опыту я знаю, как легко это сделать. Щупальца все на месте, и вообще никаких повреждений не видно. Значит, острые челюсти соперники в ход не пускали.

Пришелец покинул участок, и больше я его здесь не видел.

Ну, а что Смелый? Он не остался в расщелине, куда я его определил, а перебрался на отмель. Облюбовал отдельно возвышавшийся на ней большой камень и лежит около него, распластавшись округлой массой.

6 ИЮНЯ. Сегодня солнечно и на море полный штиль. Ворчун пристроился на вершине скалы, немного не доходящей до поверхности воды. Я пощекотал его сзади. Осьминог слегка пошевелился, словно отмахиваясь от меня, и снова замер в блаженном спокойствии. Надо же, какие изменения! Неужели он начал уже привыкать к моему присутствию?

Дальше в ложбинке у плоского камня замечаю облако мути. Присмотревшись, вижу осьминога, присыпанного песком и мелкими камешками. Это Малыш — вот недалеко его пустое убежище. Щупальца Малыша глубоко под камнем, он шарит ими там, поднимая муть. Вот вытянул щупальца наружу, разгреб в стороны камешки и мусор и снова запускает их под камень. Опять вытягивает с грудой камней и песка. А ведь это он охотится, пытается кого-то достать из-под камня. Это неожиданно! В моем представлении осьминог должен хватать добычу, бросаясь из засады, или ловить ее щупальцами в толще воды. Здесь же я вижу активный поиск. Чтобы проверить, поднимаю Малыша и разворачиваю щупальца. Все правильно: около рта вижу белые раковины двустворчатых моллюсков, одна раковина раскрыта. Значит, добычу он нащупывает: ведь внутренняя поверхность щупальцев с присосками имеет многочисленные вкусовые клетки. И при поиске добычи осьминог, вероятно, определяет добычу на вкус. Это уже меняет дело! Буквально лечу к берегу за рыбой — попытаюсь его подкормить.

Потревоженный Малыш свернул щупальца и лежит около камня. Кладу рядом с ним несколько рыбок — не обращает внимания. Касаюсь рыбкой присосок. Присоски прилипают к рыбкам, охватывая их со всех сторон. Щупальца заворачиваются вниз, и добыча исчезает под осьминогом. Кладу на щупальца еще несколько рыбок, и они следуют тем же путем. Все оказалось просто!

Вероятно, прав был Сережа, когда Отшельник не взял корюшку в первый день,— просто сыт был в тот день осьминог.

Артист тоже охотно принимает угощение. Взяв двух рыбок, он наполовину вылезает из пещеры. Несколько корюшек я положил перед входом, и он наползает на них, загребая их под себя. И вот уже из-под осьминога начинают выплывать чешуйки и мелкие обрывки — Артист закусывает. Рядом с пещерой задвигались ежи и звезды. Они почуяли запах пищи и теперь стараются перехватить крошки от обеда.

Теперь проверим Смелого. Ну, этот совсем не стесняется — тянет рыбок прямо у меня из рук, одну за другой. Рыбок Смелый берет средней частью щупальцев и направляет их под перепонку, соединяющую щупальца. А там, видимо, передает добычу от присоски к присоске. Постепенно перепонка у головы животного начинает выпячиваться, раздуваться все больше и принимает форму колокола.

Плыву к убежищу Победителя и бросаю несколько рыбок на щупальца, виднеющиеся под камнем. Подобрав рыбок, осьминог приподнимает щупальца. Они как бы вспухают, выползая из узкой щели. Победитель ждет еще. Но у меня уже больше нет ничего.

Возвращаюсь к Смелому. Он в явном беспокойстве, красный, как помидор, перебирает щупальцами, потряхивает перепонкой. Покружившись около меня, направляется к каменной гряде. Не иначе как решил укрыться в какой-нибудь щели и там насладиться добычей. То-то нахватал про запас. Интересно, как он держит добычу? Беру Смелого за передние щупальца и рывком поднимаю. Щупальца разбрасываются в стороны, перепонка растягивается зонтом. И в центре его вокруг рта вижу рыбок — осьминог цепко держит их присосками. Рыбки собраны аккуратной кучкой, как на тарелочке. Я отпускаю Смелого, и он спешит от меня, словно боится, что я отниму у него добычу.

На берегу Сережа недоверчиво слушает мое сообщение.

— Кормить осьминогов из рук? — Он качает головой.— А если он схватит за руку?

Нет, не рассеивается у него предубеждение.

— Какой же осьминог был? Наверное, небольшой?

Я развожу руки пошире.

Нет, не доверяет моему рассказу Сережа. Тут даже не помогает моя победа на Медвежьей поляне. Начинаю подозревать, что Сережа принял тогда борьбу за нападение на меня осьминога. Недаром же он ринулся в воду с дубиной в руках: ясно — спасал меня.

— Ладно, Сережа, ремонтируй свой гидрокостюм, а там посмотрим, какие мои осьминоги, большие или маленькие, и свирепые ли они.

9 ИЮНЯ. Наконец второй гидрокостюм готов, и мы с Сережей вдвоем в море. Плывем к Смелому. Он на своем посту около камня на отмели. Ныряю к нему и, чтобы сразу убедить Сережу, пожимаю щупальце. На это Смелый предупредительно заколыхал перепонкой. Протягиваю рыбу: щупальца жадно хватают ее.

— Молодец, не подвел меня. Но только возьми рыбу, а руку отдай.— Я выдергиваю ее из опутавших щупальцев.

Пок, пок, пок...— отлипают от перчатки присоски.

Я щекочу Смелого между глаз, и это большое животное ворочается, раскинув в стороны щупальца. Их концы тонкими змейками взлетают вверх, стараясь дотянуться до нас.

Много раз я давал осьминогам ловить себя. Вот так: я подплываю ближе, и щупальца ложатся на меня, мгновенно цепляясь присосками. Замираю на месте.

Сколько мне еще играть в эти игры? Но каждый раз это захватывающе интересно и тревожно. И где-то вопрос: «Отпустит ли осьминог?» Отпускает: великоват я для него и вкус не тот.

— Давай, Сережа, привыкай к этому зверю!

Сережа плывет к Смелому и осторожно гладит его рукой.

12 ИЮНЯ. Все идет своим чередом. Каждый день после завтрака в море, к осьминогам. С их кормлением никаких проблем. В ход идет всякая рыба. Ловим корюшку, нет корюшки — выручает охотничья страсть Сережи.

— А вы выступали против охоты. С моим ружьем не пропадем.— Сережа слегка торжествует.

— Ладно, ладно, терплю это ради дела. Только наша бухта пусть будет неприкосновенной.

Сережа ворчит для приличия, но охотно уносится со своим ружьем за дальний мыс. Его забота — добывать камбал и красноперок. Я изредка ловлю крупных бычков.

Первый, как всегда, у нас Отшельник. Он неизменно в норе. Берет рыбу и тотчас же уползает с ней в глубь норы.

Артист наползает на руку всем телом и краснеет от возбуждения. Присоски покрывают перчатку, стараясь разжать пальцы и вытащить из них рыбу. Осьминог вылезает из пещеры, поднимается, заглядывая своими золотистыми глазами прямо в маску. Получив свою порцию, он какое-то время перебирает по камню щупальцами и растягивает перепонку.

Беспокойный Ворчун все время перемещается по участку, и мы находим его в самых неожиданных местах: то у песка, вблизи берега, то на глубине или на вершине какой-нибудь скалы. Иногда заберется в расщелину. Часто мы не находим его вообще, и он тогда остается без рыбы. Он хоть и начинает привыкать к нам, но все равно пищу берет с робостью. И, захватив ее, уползает за какой-нибудь камень или выступ скалы.

Малыш принимает нас в своей нише. Руку придерживает одним щупальцем, а другим осторожно берет рыбу и медленно подворачивает ее под себя. Он очень спокойный. Покормив, я поглаживаю его рукой, и он только слегка растягивает перепонку.

Выпустив из-под камня щупальца, Победитель словно ждет подношения. Стоит положить на щупальца рыбу, как они тотчас же начинают двигаться, ощупывая все вокруг. Рыбы одна за другой исчезают под камнем. Осьминог шевелится в убежище, иногда выгребая оттуда мелкие камни и песок, да поднимает легкое облачко мути водой, выбрасываемой из воронки.

Последним навещаем Смелого — ему остатки. И он их забирает все, сколько бы ни было. Если пищи много, он исчезает на пару дней в глубоких расщелинах. Но потом вновь появляется на отмели.

— Прорва ненасытная,— удивляется Сережа, когда Смелый берет три красноперки да еще большую камбалу,— этого нам двоим хватило бы на хорошую уху!

Да, надо, наверное, снять его с довольствия, да и Победителя тоже. Без этих обжор нам будет полегче.

Решаем оставить под нашей опекой Отшельника, Артиста, Ворчуна и Малыша.

14 ИЮНЯ. Смелому теперь приходится трудиться самому. Он все чаще покидает свое место на отмели. Вот сейчас он лежит на ровной площадке между обломками камней. Совершенно неподвижно—не дрогнет ни одно щупальце. Перед ним прыгают по дну маленькие пестрые бычки, не спеша переползают крабы. И вдруг мгновенным движением выбрасывает Смелый щупальца с растянутой между ними перепонкой. И, словно сетью, накрывает бычков и крабов, а затем, подтягивая щупальца и края перепонки, направляет добычу к центру зонта щупальцев.

Вот это новость! Только недавно узнал, что осьминоги при охоте пользуются осязанием, как пожалуйста — совершенно новый прием. И руководствуется он здесь зрением, а может быть, улавливает колебания воды, производимые рыбами или крабами?

Но каким же совершенным орудием снабдила осьминогов природа! С помощью щу-



Рыбки одна за другой схватываются присосками и скапливаются вокруг рта.

пальцев эти животные передвигаются, хватают добычу, раскапывают грунт, перемещают различные предметы. И вот теперь щупальца с растянутой между ними перепонкой в роли своеобразной сети.

Выходит на охоту и Победитель. И здесь я тоже вижу удивительный прием охоты: расположившись у каменной плиты, осьминог набросил на ее верхнюю поверхность два щупальца и приподнимает край этой плиты. В образовавшуюся щель запускает щупальца и копается под плитой, поднимая облако мути. Что там ему попало на присоски? Мне не видно, но скорей всего это все те же двустворчатые моллюски и крабы.

17 ИЮНЯ. Время от времени я фотографирую осьминогов. Стараюсь поймать характерные моменты их поведения, передать типичные позы, снять крупным планом отдельные части тела. Кратковременную съемку животные переносят спокойно и не пугаются яркой вспышки лампы. Но если фотографирование затягивается, то у животных чувствуется некоторое раздражение: пытаются уползти и скрыться в убежище или в какой-нибудь более или менее подходящей расщелине. При вспышке вздрагивают и приходят в возбуждение. Я стараюсь не доводить их до такого состояния. Но бывает по-всякому.

Наиболее фотогеничен Артист. Вот он сидит неподвижно перед пещерой. Я подплываю, он поднимает голову, опираясь на щупальца. Над глазами вытягиваются рожки. Кожа на яйцеобразном туловище собирается в многочисленные складки.

То, что и нужно мне,— замечательный будет портрет! Но осьминог мгновенно бледнеет — надо обождать. Вот опять покраснел, и я навожу фотоаппарат. У Артиста подгибаются щупальца, и он словно падает передо мной на колени. Снова неудача! Зачем-то пополз за скалу, но остановился и повернул к пещере. Если он ее достигнет, то на сегодня с ним съемки окончены.

Я размахиваю руками, преграждая ему путь. Осьминог останавливается, словно в раздумье, затем подтягивает туловище и опирается на щупальца. Я готов нажать уже на спуск, но навстречу, прямо в объектив, летит тонкий конец щупальца. Надо бы прекратить попытки, но остановиться трудно. А осьминог прижимается к скале, раздувает туловище и старается достать меня щупальцами. Как я могу на него обижаться, ведь передо мной бессловесная тварь. И портрет его можно снять в другой раз. Лучше помиримся с тобой, и я протягиваю осьминогу угощение. Он осторожно берет его присосками.

Артист поднимает голову, отползает от скалы и застывает неподвижно. Тело его принимает ровный красноватый оттенок. Я осторожно поднимаю фотоаппарат. Блеснула вспышка — первый кадр снят. За ним второй, третий...

18 ИЮНЯ. Решили больше не фотографировать наших подопечных, чтобы не беспокоить их. Все же это сильный отрицательный раздражитель для них. И все, что мы достигнем подкармливанием, может быть перечеркнуто.

Надо перенести съемки на других осьминогов. Лучше всего на второй участок. Там их по-прежнему трое: Медвежонок и два небольших на краю отмели. Они-то больше всего и подходят для фотографирования.

Медвежонок появляется то в камнях у самого берега, то опять уползает на Медвежью поляну. Около него любит крутиться Сережа. Догадываюсь: приглядывается, чтобы помериться силами. Пощекотать его, погладить или даже пожать щупальце — это все довольно просто. А вот поднять на поверхность — тут уж сложная борьба, и надо суметь ее провести. Без необходимого опыта сделать это трудно. Наверное, Сережа одолеет Медвежонка, вырвет его, образно говоря, с камнями. Но я все равно опасаюсь за обоих. Нет, не надо этой борьбы!

— Вам можно, а мне нельзя,— несправедливо обижается Сережа.

Пользуясь своим правом «вето», говорю: вот поплаваешь с мое, тогда и видно будет. Я лучше сфотографирую вас как добрых приятелей. Подплыви к нему, и возьмитесь за руки. Вот так. Только не глядите прямо в объектив.

Этот участок слабо заселен осьминогами—раньше их здесь, на Медвежьей поляне, было больше—до десятка. Видимо, Медвежонок не подпускает к берегу небольших осьминогов, и они уходят на другие участки. Вот и эти два далеко от берега роются на дне. Похоже, двустворчатые моллюски их основная пища. Целая цепь обширных ям протянулась по границе отмели. Около них белеют раскрытые раковины. И осьминоги эти очень пугливы — при нашем приближении тотчас же выпускают чернильное облако, устремляются к камням, стараясь забиться в самые недоступные щели. Поэтому при фотографировании мне приходится каждый раз выгонять их на ровные площадки и все время следить, не подпускать их к большим камням и расщелинам, а снимать надо много.

(Окончание следует)

СКУЛЬПТОР-САМОУЧКА ИВАН АБАЛЯЕВ

ИЗ ЗАПИСНОЙ КНИЖКИ ПИСАТЕЛЯ



Иван Михайлович Абаляев.

Краеведческий музей верхневолжского городка Кимры постоянно, из года в год пополняется новыми экспонатами, рассказывающими об этом уголке Тверского края. С ревнивой заботой собираются и оберегаются предметы народного творчества. Потомки сапожников, обувавших в добротные скороходы прошагавшую по Европе героическую армию Кутузова, слывут не только обувных дел умельцами, но и художниками в свободный от работы час. Среди экспонатов музея не только обувь разных времен и фасонов, но и истинно художественные произведения.

Специальный стенд посвящен потомственному сапожнику Ивану Андреевичу Рыбакову, написавшему на склоне лет три романа о своих земляках-кимрянах «Пробуждение», «Бурелом», «Лихолетье». Это единственная в мире трилогия о сапожниках! А Иван Михайлович Абаляев, сапожник из деревни Нутрома, проявил свой талант в резьбе по дереву. Скульптор-самоучка не вернулся с Отечественной войны. Работникам музея удалось собрать и выставить для обозрения десятки работ Абаляева. О своих встречах с талантливым самородком из народа, одним из многих, кем жива русская земля, рассказывает писатель Петр Петрович Дудочкин.

Петр ДУДОЧКИН (г. Калинин).

Это было еще в довоенную пору. В деревне Нутрома, что на самом берегу Волги под городом Кимры, проливной дождь загнал меня в незнакомую избу. Первое впечатление было такое, что это не жилое помещение, а музей или мастерская, где игрушки делают,— до того много было кругом — на лавках, на столе, на загнетке и даже на божнице — всевозможных деревянных поделок, изображавших людей, зверей и птиц. На полу отливали серебром свежие щепки и стружки, пахло высушенной березой, липой, ольхой, кленом.

Одна фигурка, стоявшая на подоконнике, особенно меня поразила своей правдивой динамичностью. Она изображала босоногого старика рыболова в картузе в тот самый момент, когда началась поклевка и вот-вот, в ссю секунду, надо дернуть сжатое в руке удилище, чтобы искусно подсечь и вытащить рыбу. Так и виделось, что до этого рыболов сидел на берегу, ждал, и вдруг клюнуло, он привскочил, присел на корточки и — весь внимание, напряжение — замер при волнующем, выжидательном состоянии души. В выражении лица, в позе, в складках рукавов рубахи — во всем трепетное предчувствие страстного удильщика.

«С детства этой утехой занимаюсь... в свободную минуту...» — признался хозяин избы. И развел руками. В его голосе послышались не только нотки гордости своим увлечением, но и нотки какой-то извинительности: мол, к лицу ли такое мужику? Это был здешний крестьянин Иван Михайлович Абаляев.

Потом я частенько проведывал скульптора-самоучку. Сын крестьянина-сапожника (окрест Кимр крестьяне занимаются не только земледелием, но и сапожным промыслом), он сызмальства на потеху друзьям-подмастерьям вырезал острым сапожным ножиком из какой-нибудь подручной деревяшки забавные фигурки — то подвыпившего сапожника или воющую собачонку, то вставшего на дыбы жеребца или дремлющую сову. Вспомная «грехи юности», сам Иван Михайлович не придавал никакого значения собственному увлечению, назы-

● НАРОДНОЕ ТВОРЧЕСТВО

вал это чудачеством. «Пустые проделки. Не хочется скучать на досуге, вот и колупаешь деревяшку.—И добавлял: — От здешних князей Вяземских пошла по всей округе фантазия резчиков. А таких, как я, не счесть».

В самом деле, искусные резчики по дереву встречались и в других деревнях, но почти все они, по выражению Абаляева, больше к деловитости тянулись, а не к забавному ремеслу-творению: вырезали колодки для модельной обуви, карнизы для домов или нужные в хозяйстве предметы быта, чтоб порадовать хозяек. А Иван Михайлович мечтал «показать в дереве свое сапожное царство». И хотя малая грамотность мешала ему, он многого достиг.



Рыболов. Резьба по дереву.

Перед Отечественной войной талант Ивана Михайловича похвально заметили ценители декоративного мастерства в музеях. После того как лучшие статуэтки получили высокую оценку на выставке «художников из народа» в Центральном Доме крестьянина в Москве в 1935 году, он решил со всей взыскательностью посвятить себя, говоря его словами, такому «колдовству с деревом, которое было бы полезно людям не меньше, чем картины и книги». Война не позволила, чтобы сбылись благородные замыслы: художник не вернулся с фронта.

Ежели когда-нибудь вам выпадет случай побывать в Кимрах, зайдите — не пожалеете — в краеведческий музей, полюбуйтесь Абаляевским уголком: земляки крестьянина-скульптора отметили с любовью 75-летие со дня его рождения. Вы увидите, кроме «Рыболова», и другие истинно высокие произведения искусства тверского самородка. Он редко пользовался натурой или рисунками, творил по памяти. Досконально зная жизнь «сапожного гнезда» с обычаями и нравами только этому краю присущими, художник отобразил в своих многофигурных работах поучительные страницы былого и настоящего. Такие произведения, как «Проводы в ученье» и «Возвращенье с ученья» (о судьбах матери и сына), «Отказ в сырье», «Воровство кожевенного приклада у жены», «Возвращение с базара», «Встреча бедняка», «Семья стахановца»,— это своего рода слепки действительности большой художественной правды.



Сапожник (из картинок прошлого).



Странник (из картинок прошлого).

ОБВИНЕНИЕ ПРОТИВ СОЛИ

На одном из недавних медицинских симпозиумов, который проходил во Франкфурте (ФРГ), по существу, был устроен настоящий судебный процесс,— его можно было бы назвать «обвинение поваренной соли». Врачи видят в белых кристалликах природного вещества первопричину быстро распространяющегося в мире заболевания — гипертонии, этой «чумы XX века», как назвал высокое кровяное давление один из участников симпозиума. От этого заболевания страдают и умирают в развитых странах много больше людей, чем от рака.

Ученые все более убеждаются, что распространение гипертонии и ее следствий — инфаркта сердца, атеросклероза, инсульта, а также заболеваний почек — связано с увеличением потребления человеком соли. В среднем житель Западной Европы ежедневно получает с пищей до 15 граммов поваренной соли, в то время как для того, чтобы удовлетворить естественную потребность организма в этом веществе, достаточно было бы менее 7 граммов. (Особенно много соли в консервированных продуктах. Дополнительное беспокойство медиков Западной Европы вызывает и тот факт, что весной в питьевой воде растворено в 10 раз больше поваренной соли, чем обычно — в водоносные слои проникает соль, высыпанная зимой на тротуары и дороги.) В Японии ежедневное потребление соли достигает 40 граммов на человека. Именно этим врачи объясняют мировое первенство Японии по числу больных гипертонией.

Взаимосвязь тревожная. Однако до сих пор ученые не вскрыли четкого механизма этой взаимосвязи. Наиболее распространено следующее объяснение. Составная часть поваренной соли — натрий — гидротизирует организм. Проще говоря, в организме удерживается больше жидкости, чем ему потребно, клетки разбухают от ее излишков, сжимают кровеносные сосуды и тем повышают в них давление крови. Для того, чтобы перекачивать кровь, находящуюся под большим давлением, сердцу приходится увеличивать мощность. Одновременно растет нагрузка и на почки, которые стремятся избавить организм от избытка натрия. Оба органа, долгое время работая с излишней нагрузкой, быстрее изнашиваются.

Казалось бы, все логично, однако опыты на животных не дают однозначного подтверждения этого механизма, как, впрочем, и наблюдения за больными, которые показывают, что гипертоническая болезнь может возникнуть и под влиянием стресса, никотина, алкоголя, излишнего веса. И тем не менее это не дает все-таки оснований снять обвинение с соли. Более того, в последние годы появился новый весомый обвинительный материал против нее.

Один из медиков США исследовал кровяное давление у представителей племен Африки, Южного Ирана, Гренландии, Полинезии, Австралии: их национальный пищевой рацион обходится незначительным количеством соли. Вывод: в этих малосолевых зонах, которые по всем прочим условиям жизни сильно отличаются друг от друга, не обнаружено ни одного случая гипертонии. Вопреки традиционным взглядам медицины, что с возрастом давление повышается, у обследованных племен происходит обратное — чем человек старше, тем ниже у него давление. О том, что полученные факты связаны именно с концентрацией соли в пище, говорит и следующий факт. Эскимосы и полинезийцы, перешедшие на питание по европейскому образцу, вместе с этим рационом получили и гипертонию. Любопытно, что аборигенный австралиец привыкает к европейской пересоленной кухне за несколько дней, и, напротив, для того, чтобы приучить европейца к недосоленному столу, надо не менее шести недель. Но потом европейский обед ему будет казаться ядовито соленым.

АКСОЛОТЛИ — ДЕТИ ТРИТОНА

Может ли тритон произвести на свет аксолотля? Сам вопрос как будто неправомерен. Эти животные, хотя и относятся к одному отряду хвостатых земноводных, но представляют различные семейства: аксолотли принадлежат к семейству амблистомовых, тритоны к саламандрам, и зоологически они также далеки друг от друга, как, скажем, волк от рыси.

И тем не менее на фотографии запечатлена самка иглистого тритона в окружении своих детей — аксолотлей. Такое невероятное событие не могло произойти без хирургического вмешательства. Самке тритона были пересажены яичники аксолотля, которые прижились и начали функционировать. Тритон стал, таким образом, как бы составным животным: при своем собственном внешнем виде имел органы размножения аксолотля. Яйцеклетки этого тритона были оплодотворены сперматозоидами аксолотля, и на свет появились аксолотли, рожденные тритоном.

Автор эксперимента — профессор Парижского университета эмбриолог Шарль Уийон.

Эксперимент проходил в двух вариантах. В первом случае операция производилась на эмбрионах в возрасте нескольких дней. К этому времени зародыш тритона достигает примерно трех (аксолотля — пяти) миллиметров. У зародышей удалялась одна из двух зачаточных частей буду-

щих органов размножения. Часть, взятая у аксолотля, пересаживалась тритону на место той, что была удалена у него. Пол зародыша на этом этапе его развития определить невозможно, поэтому при пересадках могли возникать различные варианты. Из всех возможных результативным оказался один — и донор и реципиент оказались самками. В дальнейшем и собственный яичник тритона и пересаженный от аксолотля развивались нормально. По достижении половой зрелости в обеих частях начали вырабатываться яйцеклетки. Собственные яйцеклетки нормально оплодотворялись в клоаке тритона. Яйцеклетки из пересаженной от аксолотля части пришлось оплодотворять искусственно. Оплодотворение произошло, и из яйцеклеток тритона развились аксолотли.

Аналогичный эксперимент был проделан с животными в возрасте 5—8 месяцев. В это время пол животных уже хорошо различим. Яичники тритона пересаживались аксолотлю, у которого были полностью удалены органы размножения (яичники или семенники). В данном случае оставлять на месте часть полового аппарата было нельзя, так как тогда пересаженная часть не развивалась бы: необходимые для созревания животного гормоны гипофиза не оказывали бы на нее воздействия. По достижении животными половой зрелости в пересаженных яичниках стали вырабатываться яйцеклетки. Как и в предыдущем эксперименте, они были искусственно оплодотворены, и из них развились нормальные аксолотли.

Эксперименты пока ставят больше вопросов, чем дают ответов. И главный из них — необъяснимая терпимость иглистого тритона к таким пересадкам. Теоретически пересаженные органы должны были быть отторгнуты, особенно во время второго эксперимента — ведь иммунная система животного к моменту операции уже полностью развита. Возможно, дело заключается в том, что аксолотли — единственный пример среди животного мира — могут размножаться и на уровне личинок и на



Эти земноводные преодолели видовой барьер. В центре — самка иглистого тритона, которая стала матерью аксолотлей. Животные принадлежат к различным семействам отряда хвостатых земноводных: тритон — к саламандрам, аксолотль — к амбистомовым.

уровне взрослых организмов. Сам аксолотль — это личинка амблистомы.

Интересно, что обратные операции — от тритона к аксолотлю и от иглистого тритона к обыкновенному — результатов не давали. Операции же на иглистых тритонах удавались даже на самцах, которым пересаживались яичники аксолотлей на место удаленных семенников.

Трудно также объяснить дальнейшее нормальное развитие аксолотлей. Казалось бы, развитие внутри организма тритона должно было оказать влияние на чужие яйцеклетки в процессе их роста и как-то изменить их. Но, по-видимому, этого не происходило.

Не исключено, что эксперименты профессора Уийона откроют новый путь в изучении иммунологических явлений.

Известно, что пересадки различных органов с большим трудом удаются даже в пределах одного вида, в данном же случае речь идет о животных различных биологических видов — и в этом особая теоретическая (а в дальнейшем, возможно, и практическая) значимость эксперимента.

НОВЫЕ КНИГИ

Федосюк Ю. А. **Лучи от Кремля.** Путеводитель. М., «Московский рабочий», 1978. 312 с. с илл. 90 к.

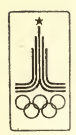
Улицы Горького, Герцена, Кирова, Чернышевского и другие радиальные магистрали центра — древнейшие в Москве. Об их прошлом, настоящем и будущем рассказывается в этом оригинальном путеводителе. Автор приводит много новых, нигде ранее не публиковавшихся сведений об этих прекрасных улицах нашей столицы.

Тандагаи — отец алтайцев. Алтайские сказки. М., «Художественная литература», 1978. 286 с. 90 к.

Работа авторов — писательницы Анны Гарф и алтайского поэта Павла Кучияна, впервые записанная в 1936 — 1937 гг. от алтайских сказителей, неоднократно пересказанная на русский и другие языки народов СССР, основана на богатых традициях алтайского фольклора. Национальный колорит, достоверность содержания и формы делают эти пересказы предельно близкими и подлинным произведениям устного творчества народов Алтая. Сборник дополнен ранее не публиковавшимися текстами.

Зильман Х. **Мой путь к животным.** Пер. с нем. Н. В. Хмелевской. М., «Мир», 1978. 190 с. с илл. 3 р.

Главная тема книги — охрана природы, защита «братьев наших меньших». Многочисленные, подчас уникальные фотографии зверей и птиц, пейзажи самых разных уголков планеты, куда удалось заглянуть объективу автора, кинооператора-анималиста, позволяют читателю глубже проникнуть в мир животных, а также представить себе нелегкий труд людей, посвятивших себя изучению и защите природы.



ОЛИМПИЯ—ПОТЕРЯННАЯ И НАЙДЕННАЯ В АНТИЧНОСТИ

Чехословацкий писатель Войтех Замаровский — один из известных популяризаторов знаний о древнем мире, его называют «словацким Керамом». Перу Замаровского принадлежат книги о Шумере, о Трое и первооткрывателе эгейской культуры Генрихе Шлимане, о хеттах и их исследователе Бедржихе Грозном (перевод книги «Тайны хеттов» вышел в 1968 году в издательстве «Наука»). Его детская книга «За семью чудесами света» переведена на украинский язык, русский ее перевод сейчас готовится издательством «Детская литература». В последние годы вышли книги В. Замаровского «История, написанная Римом» (1971), «Греческое чудо» (1973), «Их величества пирамиды» (1975). Книга о египетских пирамидах также готовится к русскому изданию издательством «Наука».

Совсем недавно, в конце 1978 года, в Чехословакии вышла книга Войтеха Замаровского «Воскресение Олимпии», которая представляет особый интерес в канун двадцать второй Олимпиады в Москве. Замаровский любит и знает Грецию и греческую историю, много раз бывал в Олимпии, о которой рассказывает в своей книге, посвященной античному спорту, древнегреческим олимпиадам и воскрешению олимпийской традиции.

Мы предлагаем вниманию читателей некоторые главы из этой книги.

Войтех ЗАМАРОВСКИЙ.

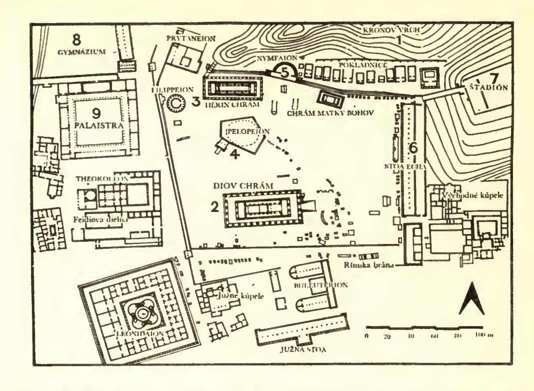
Давно мне хотелось поделиться с читателем неповторимым переживанием, которое я всякий раз испытываю, посещая Олимпию. Мне хочется пригласить вас пройтись по местам, где родились и происходили игры, ставшие величайшим спортивным праздником античности. Или отправиться в сопровождении древних авторов и современных ученых в глубь веков, в те времена, когда на протяжении более чем тысячелетней истории эти игры возникали, угасали и вновь возрождались. Мне хотелось бы подумать вместе с читателем о происхождении и назначении античных Олимпийских игр, о причинах их размаха, славы и их конца, о том, почему они возобновились в нашем мире. Лучшее место для этих раздумий — старый стадион в Олимпии, где прошлое сливается с настоящим, а возможно, и с будущим...

Ныне Олимпия — одно из наиболее популярных мест на свете. Мало кто о ней не наслышан. А ведь совсем недавно она была целиком скрыта слоем черной грязи и ее имя окутывал полумрак забвения. Европейцы открывали Америку и Австралию, проникали в неизведанные закоулки Африки и в заснеженные поля Антарктиды, отыскали Вавилон и Ниневию. А об Олимпии только и знали, что некогда она существовала. Лишь в минувшем столетии археологи разыскали ее и вернули из небытия. И вот перед нами возрожденный памятник былой спортивной славы.

Без преувеличения воскрешение Олимпии — одно из прекраснейших деяний человеческих. За ним последовало воскрешение Олимпийских игр, они вновь стали крупнейшим спортивным событием мирового масштаба. Самое ценное в них — воскрешение олимпийских идеалов. И прежде всего самого главного, завещанного их легендарным основателем. Ради Олимпийских игр греки откладывали все войны — увы, в наш век Олимпийские игры трижды откладывались из-за войн... И все же игры стали немаловажным средством, способствующим международному взаимопониманию и улучшению политической атмосферы на нашей планете.

Олимпия расположена западе Пелопоннеса, в краю, тысячи лет назад именовавшемся Элидой, в долине между Кроновым холмом и рекой Алфеем, примерно в двадцати километрах от береговой линии Ионического моря. Она обозначена на любой карте Греции, хотя в ней живет меньше тысячи человек.

Не много найдется мест на свете, так глубоко вписанных историей и традицией в сознание человечества, как этот тихий уголок. Для древних греков Олимпия была священной землей, одним из важнейших центров общения. Каждые четыре года здесь собирались они на фестивали культа телесного совершенства, где лучшие из лучших соревновались за право на оливковый венок и титул «олимпионика» — высшую честь, которой мог удостоиться смертный. Сюда сходились тысячи и десятки тысяч, зачастую потратив на путь недели и месяцы, чтобы в этом смотре силы и кра-



Олимпия. Священный округ Алтий с окрестностями. Обозначения: 1 — Кронов холм, 2 — храм Зевса, 3 — храм Геры, 4 — могила царя Пелопа, одного из основателей Олимпийских игр, 5 — Фонтан нимф, 6 — колоннада Эхо, 7 — Олимпийский стадион, 8 — Гимнасиум, 9 — Палестра, 10 — Терраса «сокровищниц».

соты человеческого тела принять участие хотя бы в качестве зрителей. Вместе с любителями атлетики шли сюда поэты и музыканты, чтобы показать свое искусство, шли философы и политики, чтобы объяснять и защищать свои воззрения, художники и скульпторы, чтобы выставить творения своих рук и вдохновиться на создание новых.

Согласно греческим источникам, впервые Олимпийские игры проводились в 776 году до н. э., в последний раз — в 393 году н. э., то есть всего 293 раза. Это были первые игры общегреческого масштаба. Престиж их был настолько высок, что по ним в греческом календаре велось летосчисление.

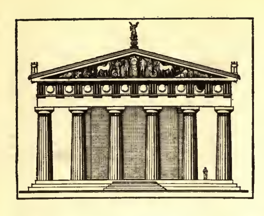
Греки считали Олимпию владением бога Зевса. Центром ее был священный округ Алтий, украшенный храмами, алтарями, статуями богов и олимпийских победителей, памятными досками и сокровищницами. За ограждением находились стадион, ипподром, гимнастическая площадка, бассейны. Между ними располагались здания, где вершили свои дела устроители игр, помещались участники состязаний и почетные гости. Здесь же находились бани и несколько домов, в которых постоянно жили немногие: жрецы и служители храма, надзиратели, устроители игр, иногда скульпторы, подрядившиеся на какую-либо долгосрочную работу. На время состязаний все вокруг оживало, и Олимпия превращалась в палаточный город.

Ныне Олимпия — пристанище ученых и туристов. Прежний ее священный округ вместе со всеми спортивными сооружениями в развалинах. Совсем недавно к западу от Кронова холма выросло новое поселение. Трудно сказать, что такое новая Олимпия: для города она слишком мала, для деревни слишком урбанистична.

Вся Олимпия состоит из двух длинных улиц с невысокими домами, первые этажи которых превращены в магазины и кафе, от них отходят переулки с маленькими домиками и отелями, а за ними тянутся уже один лишь луга да рощи.

Древняя Олимпия с остатками своих построек также скрыта в тенистой роще. Очевидно, роща эта была здесь испокон веку, о чем свидетельствует само название священного округа Алтий — от греческого слова «алсос» — «роща».

Чтобы попасть в Алтий, мы переходим по мосту через Алфей. Заблудиться здесь невозможно, ибо ориентиром пути высится впереди покрытый деревьями холм, носящий, как и в древности, имя Зевсова отца Крона. За лугом, на его юго-западном склоне, мы обнаруживаем малозаметное проволочное ограждение с калиткой, возле которой продаются входные билеты. И, наконец, перед нами открывается длинная колоннада из остовов дорических колонн, точно скошенных каким-то великаном на высоте окружающих тростников и трав. За ними среди сосен белеют высокие ионические колонны с красивыми капителями.



Храм Зевса в Олимпии. (Реконструкция).

Конечно, осмотр Олимпии лучше начинать не с ее нынешнего, случайного входа. Кто хочет увидеть больше чем просто развалины, кто хочет представить себе прежние здания в их первоначальном виде, выберет иной путь. Тот, что позволяет ориентироваться во времени и пространстве. И тогда вместо лабиринта предстанет точный план. Необходимые описания можно найти в археологической литературе и у античных авторов.

Священный округ Алтий представляет собой неправильный четырехугольник — примерно 220 на 150 метров — под южным склоном Кронова холма. В месте пересечения диагоналей четырехугольника находится алтарь Зевса Олимпийского. Этот центр Алтия, по преданию обозначенный самим Гераклом, и есть самый удобный исходный пункт для нашего осмотра. Взглянув на запад, мы увидим перед собой в тени елей небольшое возвышение. Это одно из самых священных мест на земле Олимпии: по преданию, именно здесь находилась могила царя Пелопа, который наряду с Гераклом и другими героями считался основателем Олимпийских игр. Правда, раскопки показали, что могила эта лишь символ, ибо захоронение относится к X—XI векам до н. э.

Севернее Пелопеона, в самом начале подъема на Кронов холм, выступает каменная терраса с остатками дорических колонн — это развалины самого древнего из известных храмов Зевсовой жены Геры. Именно здесь в 1877 году была найдена статуя Праксителя — Гермес с маленьким Дионисом. На двух других постаментах некогда стояли статуи Зевса и Геры. Пока что найдена одна лишь голова Геры. На другой террасе можно увидеть стены малых храмов или часовенок. Это были «сокровищницы» некоторых греческих государств, где хранились их жертвенные дары. Спустившись мимо ровного ряда постаментов для статуй, двинемся на юго-запад, где возвышаются развалины самого большого и самого значительного строения в Олимпии — Зевсова храма. От храма, правда, сохранился лишь фундамент, стены его разрушены, колонны повалены...

Вернемся вновь к храму Геры, за ним обнаружим хорошо сохранившиеся остатки полукруглого фонтана, сооруженного в честь нимф. Последнее значительное строение, которое мы увидим, обходя Алтий по кругу, представляет собой то, что сохранилось от так называемой колоннады Эхо: каждое произнесенное здесь слово повторялось семикратно.

Взглянем, однако, на спортивные сооружения древней Олимпии. Олимпийский стадион блистает ныне во всей своей былой красе и славе. Это уже не просто остатки прежнего стадиона, не археологический памятник, а скорее музей под открытым небом. Желтый прямоугольник его беговой дорожки огибает склоны, поросшие густой зеленой травой. Скамей для зрителей нет, да их здесь никогда и не было: Олимпийский стадион в одиночестве сохраняет эту характерную черту античных стадионов. Три холма — из тех, что его окружают, возведены искусственно, четвертый возник с помощью небольшой переделки южного склона Кронова холма. С востока стадион обрамляют волнистые пригорки с темными остриями кипарисов и сияющими конусами серебристых тополей, с запада — развесистые кроны дубов, а за ними до самого Алфея тянутся луга с виноградниками и оливковыми садами. Никакая фотография не передаст того совершенства, с каким стадион вписывается в окружающую природу, поистине представляя собой ее частицу и как бы служа примером гармонии творения рук человеческих и самой природы.

Свой нынешний вид Олимпийский стадион приобрел благодаря ученым и энтузиастам, которые в 1952—1961 годах сняли с него нанос веков и постарались сделать таким, каким он был примерно в середине IV века до н. э., во времена своего создания, точнее — перестройки, при которой тогдашний стадион был сдвинут примерно на сто шагов к востоку. Однако и этот «раннеклассический» стадион тоже был в Олимпии не первым — раскопки открыли остатки более древнего («архаического», как его окрестили) стадиона, который находился еще западнее. Точные границы архаического стадиона до сих пор не установлены. Не исключено, что после того как его сдвинули на восток, на священном месте посадили рощу, в которой предположительно находилась гробница супруги Пелопа Гипподамии. О существовании этой гробницы мы знаем пока лишь по литературным источникам...

Нынешний стадион, по терминологии одного из его открывателей, принято называть «позднеклассическим», он третий по счету, самый младший стадион Олимпии. Это звучит, однако, довольно странно, поскольку нам известно, что ему уже более 2200 лет.

Вход на стадион со стороны Алтия между развалинами колоннады Эхо и террасой с остатками «сокровищниц». В прежние времена этим путем проходили и участники Олимпийских игр с тренерами и устроителями, этим же путем возвращались и побе-

дители и потерпевшие поражение. Первоначально проход, по всей вероятности, был лишь вымощен, во II столетии до н. э. его выложили известняковыми блоками и перекинули над ним арку, сверху ее засыпали землей и засеяли травой. Так возник туннель, называемый Крипте (тайный, невидимый), длиной примерно тридцать метров, шириной пять и высотой около четырех метров. Несколько блоков из перекрытия удалось обнаружить, по ним его частично реконструировали. Туннель напоминает триумфальную арку, по преданию его высота соответствовала росту Геракла.

Собственно стадион в греческом смысле слова, то есть беговая дорожка, представляет собой прямоугольник размерами 212,5 на 31 метр. Но это неправильный прямоугольник: с западной стороны он примерно на четверть метра у́же и соответственно с восточной на четверть метра шире, кроме того, в длину он чуточку выступает наружу. Такая неправильность не случайна и имеет оптическое оправдание: именно благодаря этим дефектам стадион представляется взору входящего как правильный прямоугольник в перспективе. Рядом с беговой дорожкой проложен кювет, обведенный по внешней стороне каменным бортом. Шестнадцать резервуаров для воды расположены через равные интервалы и связаны с кюветом. На южном склоне, в ста шагах от западного угла, из травы поднимаются остатки каменной трибуны, где в древности стояли десять кресел для организаторов игр и их судей. Точно напротив, на северном склоне, находятся развалины мраморного алтаря богини Деметры Хамины, откуда на игры смотрела одна из ее жриц — единственная допускаемая на них представительница женского пола.

Беговая дорожка тверда и упруга, не хуже, чем на любом современном стадионе. Впрочем, считают, что во время античных игр она «для мягкости» посыпалась песком... Собственно беговая дорожка имела длину 192,27 метра, ее ограничивали два каменных порога. Они были сложены из твердых известняковых плит, соединенных наподобие колонн в монолитное целое. За каждой плитой были вырыты два неглубоких скошенных желобка для отталкивания при старте. С каждой стороны было по двадцать четыре таких плиты; на восточной стороне все они сохранились и по сию пору, на западной — пяти плит не хватает. Однако место, где они находились, установить довольно легко: слой земли, образовавшийся после того, как убрали эти плиты, отличен от окружающих. В местах, где плиты прилегают друг к другу, сделаны квадратные зарубки, видимо, в них укреплялись жердочки, отделявшие бегунов.

Длина олимпийской беговой дорожки носила название «стадион», откуда и возникло обозначение всего пространства для соревнований, в которое теперь включают и ступенеобразные скамьи для зрителей. Но первоначально это слово относилось лишь к определенному расстоянию: «стадион» (стадий) уже в архаический период истории Греции — широко используемая единица



Голова мраморной статуи Аполлона с западного фронтона храма Зевса в Олимпии. Ее датируют 456 г. до н. э.— годом окончания строительства храма.

измерения длины. Причем в различных частях Греции длина беговой дорожки бывала различной и колебалась примерно от 175 до 200 метров (например, длина дельфийского стадиона — 177,6 метра, истмийского — 181,2 метра, афинского — 184,9 метра и т. д.).

По античным источникам, олимпийский стадион вмещал до 40—45 тысяч зрителей. Современные исследования подтверждают эту цифру. Этот стадион не был в ту пору самым большим: афинский вмещал 60 тысяч зрителей, а эфесский даже 70 тысяч. Не был он и самым роскошным: на дельфийском стадионе были каменные скамьи, на истмийском и афинском — мраморные, а пергамский стадион мог даже похвастать крышей. И все же Олимпийский стадион был самым знаменитым.

К югу от Олимпийского стадиона, параллельно его главной оси, расположен античный ипподром, где, как подсказывает само название (от «гиппос» — конь и «дромос» — дорога, бег), проходили олимпийские состязания на конях и на колесницах.

Это был большой прямоугольник, заканчивающийся с боковых сторон полуокружностями. Так же, как и стадион, ипподром опоясывали травянистые склоны, где сидели зрители. Беговая дорожка по всей длине была разделена стеной; в начале этой стены стоял каменный пьедестал с бронзовой статуей Гипподамии, в конце — высокая колонна. Старт был на юго-западной стороне, перед судейской трибуной. Метрах в ста западнее линии старта находилось по-



Олимпия. Все, что осталось от храма Геры.

мещение для лошадей и колесниц, заканчивавшееся Агнаптовой колоннадой. У поворота на восточной стороне стоял алтарь демона Тараксиппа, «страшилища коней». (Демоны — древнегреческие божества, как правило, не обладавшие человеческой внешностью.— Прим. перев.) Точная величина тогдашнего ипподрома неизвестна. Древние авторы говорят о нем много, но данных о размерах не приводят...

Возвращаясь со стадиона, при выходе, за туннелем, мы увидим шестнадцать блоков, расположенных под террасой с «сокровищницами». Тут стоит присесть и задуматься. Это постаменты, оставшиеся от давно исчезнувших бронзовых статуй олимпийского Дия (Зевса). Их поставили на средства, читаем мы у Павсания, полученные от штрафов, которые заплатили лица, допустившие обман. Прежде под статуями были надписи в стихах, гласившие, что «олимпийскую победу можно завоевать не золотом и серебром, а быстротой ног и телесным совершенством» и что «статуи поставлены здесь, чтобы никто не вздумал покупать олимпийскую победу за деньги». Выходит, и на древних Олимпийских играх бывали случаи мошенничества. Достоверно установлено три подкупа соперников в беге, один предварительный сговор о результате кулачного боя, один случай лжи при объяснении причин опоздания на предолимпийские тренировки и одно проявление трусости, когда, испугавшись соперника, участник соревнований покинул поле боя. Даже если не исключать два последних случая, которые были всего лишь простым нарушением правил, все равно можно сделать вывод, что к обману тогда прибегали не часто. Даже если прибавить к числу обнаруженных случаев в десять раз больше необнаруженных. Но ведь были сотни Олимпийских игр!

Пройдем снова через Алтий в направлении, противоположном тому, которым сюда пришли. Перед храмом Геры остановимся возле небольшого реставрированного алтаря, затем пойдем дальше, через почти полностью разрушенную стену, тропинка приведет нас к высоким ионическим колоннам. В начале осмотра мы уже прошли между ними. Теперь же разглядим их подробней. Эти колонны — остатки так называемой палестры, а ряд скошенных столбов, тянущихся на север,— развалины гимнасия. Обе постройки по здешним меркам сравнительно молоды — их возвели всего лишь в III и II веках до н. э. Это были последние постройки древней Олимпии.

Гимнасием называлось здание, или, вернее, заведение, предназначенное для физического воспитания и общего образования молодежи. Первоначально оно имело чисто «атлетическое» назначение, о чем говорит и само название: «гимнос» значит «нагой». Здесь тренировались в гимнастике, беге на короткие и длинные дистанции, прыжках в длину, метании копья и диска, в борьбе и кулачном бое, причем тренировками руководили опытные педагоги. Тренировки сопровождались музыкой, которая с давних времен наряду с пением входила в программу обучения. Позже к этим дисциплинам

добавились лекции по философии, в которую в то время входило большинство общественных и естественных наук, затем — по риторике, истории, различным видам искусства. Палестра (от слова «пале» — борьба) первоначально была составной частью гимнасия, попросту это было огражденное пространство, посыпанное песком, где главным образом занимались борьбой и кулачным боем. Со временем палестра превратилась в особую школу для тренировок по этим видам атлетики. Обе постройки использовались для тренировок участников игр, а иногда и в качестве жилища.

Более тысячи лет сверкала слава Олимпии, почти полтысячелетия она лежала в развалинах и еще почти тысячу лет была скрыта под слоем грязи, занесенной с Кронова холма дождями и наводнениями Алфея. На карте венецианца Баттисты Пальнеса, изготовленной в 1516 году, нет даже ее названия.

Вскоре после запрещения Олимпийских игр императором Феодосием I в Олимпию вторглось германское племя вестготов во главе с Аларихом, позднейшим завоевателем Рима. Возможно, что в отличие от Рима завоеватели не разрушили Олимпию, но это не изменило ее судьбы. В 426 году до н. э. по новому эдикту императора Феодосия II было «уничтожено и разметано все безбожное» (языческое). Эту разрушительную работу довершили в Олимпии два землетрясения 522 и 551 годов.

Исчезла ли Олимпия не только с поверхности земли, но и из человеческой памяти? Нет, не исчезла. Об этом позаботились люди, создающие памятники более прочные, чем камень и металл,— историки и поэты. Но кто после гибели античного мира читал античные книги? И все же тончайший ручеек знаний об античном мире, в том числе и об Олимпии, сохранился, не иссяк в средневековье. К нему-то в XIV—XV веках и обратились ученые и художники, проявившие интерес к культуре, некогда расцветавшей на почве Древней Греции, а позднее и Рима.

Интерес к Олимпии диктовался прежде всего поисками памятников античности. Ученые мужи, открывшие для себя античных авторов, с удивлением читали у Плиния, сколько статуй было в Дельфах, сколько их было в Олимпии. Первым, кто с этой точки зрения обратил внимание на Олимпию, был француз Бернар де Монфокон, более известный под латинизированным именем — Монтефальконий (1655—1741). В Ватиканском музее сохранилось его письмо кардиналу Квирини: «...что все это по сравнению с богатствами, которые можно найти на побережье Мореи! Там была древняя Элида, где проходили Олимпийские игры, где стояло несметное множество памятников олимпийским победителям, статуй, рельефов, надписей... Вы могли бы собрать там богатейшую жатву!»

Спустя несколько десятилетий эту мысль подхватил Иоганн Иоахим Винкельман, основатель современной археологии, чья



Атлет, несущий копье. Бронзовая копия скульптуры Дорифора Поликлейта, относящейся к 450—440 гг. до н. э. Хранится в Государственном античном собрании в Мюнхене.

книга «История искусства древности» (1763) вызвала новую волну увлечения античностью во всей Европе. После основательной подготовки он разработал план раскопок в Олимпии и в январе 1768 года отправился к австрийской императрице Марии Терезии и к ряду немецких князей за средствами. Но когда ночью 8 июля 1768 года он сел в триестском отеле за стол и начал писать: «Понадобится...»—его жизнь и планы оборвал кинжал грабителя.

Первым европейцем, посетившим Олимпию, был немец Маттиас Пальбицкий. Весной 1647 года он побывал у устья Алфея и Кладея, но, определив, что именно здесь находится место Олимпийских игр, ограничился его поверхностным осмотром. Более подробного описания пришлось ждать сто с лишним лет,— его дал британский почитатель античности Ричард Чэндлер, посетивший Элиду в 1765 году. Много недель он безуспешно расспрашивал местных жителей, исходил местность вдоль и поперек, а когда в одно августовское утро проснулся в своем случайном лагере, то вдруг увидел в долине под невысоким холмом торчащую



Амфора с колесницей, запряженной четырьмя конями. Датируется 510 г. до н. э. Хранится в Государственном античном собрании в Мюнхене.

из зарослей огромную дорическую капитель, обнаженную недавним ливнем. Он понял, что это колонна храма Зевса, ибо из литературы знал, что другой такой крупной постройки в окрестностях не было. По описанию он верно определил местонахождение Кронова холма, разгадал под наносом, где находился бывший стадион. Перед ним была античная Олимпия.

Помимо путешественников, проникали сюда и исследователи. Первым из них был француз Фурмон, посланный в Олимпию в 1728 году правительством Людовика XIV. Другой француз, дипломат и археолог Фовель, в 1787 году изготовил ее топографический план. Затем в Олимпии побывали и другие ученые, однако первую серьезную научную экспедицию послало французское правительство лишь в 1829 году. Результаты работы этих исследователей были опубликованы в двухтомном труде «Научная экспедиция в Морею» в 1831 году. Для специалистов он до сих пор является важнейшим источником информации.

Целью всей своей жизни сделал открытие Олимпии Эрнст Курциус (1814—1896). Впервые он отправился в Грецию в конце 1836 года, а позже, в 1852 году, Курциус прочел публичную лекцию об Олимпии в Берлинской академии и в заключение с патриотическим пылом воскликнул: «Тот, кто поможет открыть художественные сокровища, таящиеся в олимпийской почве, обретет бессмертную славу!» Присутствовавший на лекции король заявил: «Я сам готов стать к дверям с копилкой».

Раскопки в Олимпии начались 4 октября 1875 года. Сам Курциус принимал в них участие дважды: в 1876—1877 и в 1881 годах. Командным пунктом Курциуса был в основном Берлинский университет. Курциус и знаток древней архитектуры Адлер обработали материалы раскопок и издали их в великолепном труде «Олимпия. Результаты раскопок, предпринятых немецкой империей». Это были пять томов текста, четыре тома чертежей и карта. Со времен «Описаний Эллады» Павсания и поныне это самый богатый источник сведений об Олимпии.

После смерти Курциуса раскопки долго не велись, возобновились они только в 1937 году, во главе их с осени этого года встал Эмиль Кунце. 6 апреля 1941 года гитлеровские войска напали на Грецию. Раскопки ограничили, а в 1942 году и вовсе прекратили; возобновились они — вновь под руководством Кунце — лишь через десять лет. Именно тогда археологи откопали всю колоннаду Эхо.

Послевоенное обследование стадиона началось с открытия беговой дорожки. Работы бульдозером велись с такой осторожностью, что удалось открыть не только те части стартовых порогов, которые остались на первоначальном месте, но и те, откуда их устранили еще в античности. Было обнаружено почти все каменное ограждение трассы состязаний, значительная часть водопровода с каменными резервуарами, нижняя часть алтаря Деметры Хамины и даже следы предшествующей («раннеклассической») беговой дорожки. Вскоре исследователи смогли полностью представить себе очертания стадиона.

Кульминацией работы была реконструкция стадиона, позволившая восстановить его таким, каким он был во II веке н. э., и 22 июня 1952 года в связи с заседанием Международного Олимпийского комитета в Афинах Олимпийский стадион был торжественно открыт.

Раскопки в Олимпии успешно продолжаются и поныне. А ведь двести лет назад никто еще точно не знал, где, собственно, находилась Олимпия.

Воскрешение Олимпии — выдающаяся заслуга. Одно из самых достопримечательных мест Греции вырвано из мрака забвения. Человечество обрело сведения и художественные ценности, без которых мир был бы куда беднее. Кроме того, воскрешение Олимпии во многом содействовало воскрешению Олимпийских игр. На алтаре перед храмом Геры, заново построенном уже людьми нашего века, каждые четыре года от солнечных лучей зажигается огонь, и затем по эстафете (а сейчас уже и с помощью самолета и лазера) доставляется в отдаленные места, которые на время становятся новой Олимпией.

Перевод со словацкого
В. КАМЕНСКОЙ.

(Продолжение следует)

ИГРАЛЬНЫЕ КУБИКИ

(См. «Наука и жизнь» № 12, 1978 г.)

Задача о размещении 27 игральных кубиков в кубе 3×3×3 таким образом, чтобы сумма попарных произведений на соприкасающихся гранях этих кубиков была равна 294 очкам (минимум) и 1028 очкам (максимум), оказалась довольно крепким орешком. Однако один из наших читателей (В. Зарубин, г. Грозный) подошел довольно близко к экстремальным значениям и нашел решение задачи для максимума 1022 очка и для минимума 301 очко. Правда, проанализировав головоломку, В. Зарубин пришел к выводу, что его решение является оптимальным и другого решения, дающего сумму очков меньше 301 и больше 1022, быть не может. Тем не менее мы приводим ответ с суммами, объявленными выше. Это — наилучшее решение, но никто еще не доказал, что оно в самом деле наилучшее.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Математические досуги.

Ответы и решения

Ответ дан для правоориентированных игральных кубиков («левые» кубики, примененные некоторыми читателями, также легко сориентировать по этой схеме). Цифры показывают количество очков на гранях кубика. На схеме проставлены очки лишь на соприкасающихся гранях.

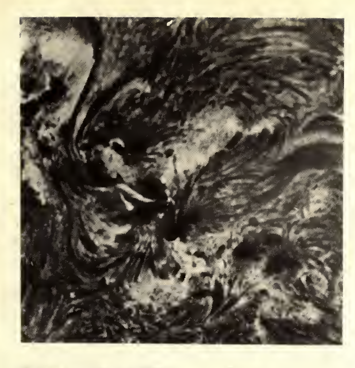
Применение послойной записи построенного куба (как в № 12, 1978 г.) или объемно - схематического изображения его (как на наших рисунках) позволяет обойтись в решении головоломки без самих игральных кубиков. Внизу для удобства проверки представлены суммы попарных произведений по слоям и столбцам куба.

min 294 очка

ВЕРХ 52+19 = 71
НИЗ 52+21 = 73
СЕРЕДИНА 39+15 = 54
СТОЛБЦЫ 48+39+9 = 96
294

max 1028 очков

ВЕРХ 146+80 = 226
НИЗ 148+78 = 226
СЕРЕДИНА 159+84 = 243
СТОЛБЦЫ 140+153+40 = 333
1028



«Кусочек» Солнца (фрагмент современной фотографии).

Когда бы смертиым
толь высоко
Возможно было возлететь,
Чтоб к Солнцу бренно
иаше око
Могло, приблнзившись,
воззреть,
Тогда б со всех
открылся стран
Горящнй вечно Океаи.
Там огненны валы
стремятся
И ие находят берегов;
Там внхри пламени
крутятся,
Борющнсь множество
веков;
Там камни, как вода,
кипят,
Горящн там дожди
шумят.

М. В. Ломоносов,
1743 год.

ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ

ЗВЕЗДА НОМЕР ОДИН ПО ЗЕМНОМУ СЧЕТУ

Раздел ведет кандидат педагогических наук **Е. ЛЕВИТАН.**



Культ Солнца у древних египтян. На концах лучей изображено что-то вроде кистей рук, в двух из них египетский символ жизни, напоминающий перевернутую букву Т с прикрепленным к ней овалом.

До чего же прозорлнвы мысли, выраженные в этнх замечательных стнхотворных строчках! Картина, возникшая перед умственным взором Ломоносова, поразнтельно близка той картине, которая открывается современному астроному, исследующему Солнце. И это особенно удивительно, потому что тайны Солнца наука стала раскрывать лншь недавно.

На протяженин многих веков у различных народов Солнце было предметом религиозного культа. Гелиос — греческий бог Солнца, Аполлон — бог Солнца у римлян, Митра — бог Солнца у персов, Ра — у египтян, Яр — у славян и т. д. В честь Солнца — источника жизни на Земле — слагали гимны, устраивали пышные богослужения, строили храмы и пирамиды. Чтобы задобрить могущественного бога Солнца, люди приносили ему в жертву богатые дары, а нередко и человеческие жизни. Помните, как у Гюстава Флобера в историческом романе «Саламбо» описан обряд жертвоприношения в древнем Карфагене. В городе на площади устанавливался огромный медный идол, под которым разжигали костер из алоэ, кедра и лавров. По всему телу идола располагались одно над другим семь отделений. В самое верхнее сажали муху, во второе — двух голубей, в третье — обезьяну, в четвертое — барана, в пятое — овцу, в шестое — быка, а в седьмое жрецы бросали несчастных детей, связанных и закутанных в черные покрывала. Крики жертв заглушались грохотом музыкальных инструментов и пением священного гимна: «Слава тебе, Солнце! Царь двух поясов Земли, творец, сам себя породивший, отец и мать, отец и сын, бог и богиня, богиня и бог!..»

Труден был путь научного познания Солнца. Люди долго не имели представления об истинных размерах нашего дневного светила. Видимые размеры принимали за действительные, потому что не знали, каково расстояние до Солнца. Сравнивали Солнце по размеру то со ступней человеческой (Гераклит), то с Пелопоннесским полуостровом... В конце XVIII — начале XIX столетия о физической природе Солнца знали еще поразительно мало. Наивные представления о Солнце можно встретить даже у Исаака Ньютона и Вильяма Гершеля. Гершель, например, полагал, что Солнце «...обитаемо, подобно остальным планетам, существами, органы которых приноровлены к особенным условиям, господствующим на этом громадном шаре». Как далеки подобные представления от гениальных идей М. В. Ломоносова!

В наше время исследование Солнца — самой большой, самой главной для нас, землян, звезды — занимает достойное место в деятельности и астрономов-профессионалов и астрономов-любителей. В наблюдениях Солнца есть своя специфика, которая потребовала создания особых инструментов — солнечные телескопы, внезатменные коронографы и другие. Стремясь получить высококачественные фотографии поверхности Солнца, астрономы поднимают телескопы в стратосферу на воздушных шарах. Солнечными инструментами оснащают искусственные спутники Земли, орбитальные научные станции, автоматические межпланетные станции. Попытки «заглянуть» в недра Солнца предпринимаются с помощью особых «нейтринных телескопов», их устанавливают глубоко под землей. Добавим к сказанному, что сейчас исследованием Солнца заняты не только наблюдатели, но и множество теоретиков.

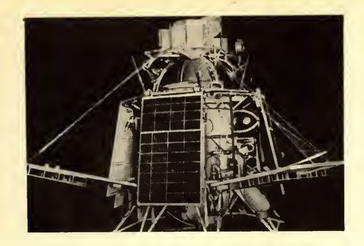
Работы по исследованию Солнца могут служить блестящим примером плодотворности широкого международного сотрудничества ученых. В историю науки уже вошли «Международный геофизический год» — МГГ (1957—1958 годы), его проводили во время мощного максимума солнечной активности, и «Международный год спокойного Солнца» — МГСС (1964—1965 годы), который был приурочен к минимуму солнечной активности. В МГСС приняли участие более 70 стран. Инициатором проведения МГСС и одним из самых активных его участников стал Советский Союз. Благодаря такому массированному всеохватывающему наступлению на тайны дневного светила сформировались нынешние представления о ближайшей к нам звезде Вселенной. Каковы же они?

Планеты-гиганты (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун), планеты земной группы (Земля, Меркурий, Венера, Марс и, возможно, Плутон), а также малые тела Солнечной системы (астероиды, кометы) движутся вокруг огромного газового (точнее, плазменного) шара. Солнце почти в 400 раз дальше от Земли, чем Луна. Примерно во столько же раз Солнце больше Луны. Из-за этого удивительного совпадения Солнце и Луна в небе кажутся нам одинаковыми (угловой радиус того и другого — полградуса). На самом же деле диаметр солнечного шара в 400 раз больше диаметра лунного шара и в 109 раз больше земного. Масса Солнца почти в 332 985 раз больше массы Земли. Когда мы все это знаем, какими наивными кажутся прежние представления о том, что Солнце движется вокруг Земли! (А у Ломоносова и об этом есть стихотворные строчки:

«Кто видел простака
из поваров такого,
Который бы вертел очаг
вокруг жаркого?»)



Большой солнечный башенный телескоп Крымской астрофизической обсерватории АН СССР.



«Интеркосмос-1», открывший в октябре 1969 года серию советских «солнечных спутников».

Солнце, как и все планеты Солнечной системы, вращается вокруг своей оси (об особенностях этого вращения мы хотим поговорить подробнее в следующий раз). Фигура Солнца имеет форму не эллипсоида, как Земля, а практически не отличается от шара. Если бы солнечный шар претерпел какое-то ощутимое сжатие, это весьма существенно отразилось бы на движении небесных тел Солнечной системы.

Площадка в 1 см², расположенная на границе земной атмосферы перпендикулярно солнечным лучам, ежеминутно получает от Солнца 2 калории. Это количество энергии называется солнечной постоянной (2 кал./см² мин. 0,14 Вт/см²). Для определения солнечной постоянной не надо подниматься к границе земной атмосферы, для этого на высокогорных станциях подсчитывают количество тепла, которое получает налитая в специальные сосуды вода от зачерненного и нагреваемого солнечными лучами металлического диска.

Если умножить величину солнечной постоянной на поверхность сферы радиусом 1 а. е. (149 миллионов километров), получим мощность излучения Солнца, или его светимость ($3{,}9 \cdot 10^{33}$ эрг/с). Напомним, что светимость Солнца, его радиус ($7 \cdot 10^{10}$ см), его масса ($2 \cdot 10^{33}$ г) принимаются в звездной астрономии за единицы соответствующих величин. Например, в этих единицах светимость Веги — 52, радиус — 2,5, а масса — 3.

Исследуя спектр Солнца, ученые получили сведения о температуре Солнца, о его химическом составе, об особенностях физического состояния, в котором находится вещество на Солнце. Теперь мы знаем, что Солнце состоит в основном из водорода (около 70% всей массы Солнца) и гелия (около 27%). Всего на Солнце обнаружено около 70 различных химических элементов таблицы Менделеева. Почти все излучение Солнца исходит из нижней части его атмосферы, называемой фотосферой. Температура фотосферы и поверхности Солнца близка к 6000К. При такой температуре любое вещество находится в газообразном состоянии, а атомы некоторых химических элементов ионизова-



Советская стратосферная обсерватория для наблюдений Солнца.

ны, то есть они потеряли часть электронов. Температура 6000К— это та температура, при которой установилось и длительное время поддерживается равновесие между энергией, излучаемой Солнцем в космическое пространство, и энергией, вырабатываемой внутри Солнца (тепловое равновесие). Солнце находится в механическом равновесии: сила тяготения, стремящаяся сжать газовый шар, уравновешивается противодействующей ей силой внутреннего давления раскаленного газа.

Возраст нашей звезды близок к пяти миллиардам лет. (Возраст Земли — около 4,7 миллиарда лет.) Большую часть своей жизни Солнце излучает энергию примерно так же интенсивно, как и сейчас. Поскольку энергия Солнца не может возникать из ничего, значит, существуют источники, благодаря которым запасы энергии непрерывно пополняются. По современным представлениям, это происходит так: в недрах Солнца, где господствует температура 13 000 000 — 15 000 000К, ядра атомов водорода превращаются в ядра атомов гелия. В ходе таких термоядерных реакций выделяется огромная энергия. Запасы водородного горючего на Солнце еще очень велики, их хватит на то, чтобы светимость Солнца миллиарды лет оставалась такой, как сейчас.

В результате работы солнечного термоядерного реактора энергия выделяется преимущественно в виде гамма-квантов. Но в космическое пространство Солнце излучает в основном кванты видимого света. Превращение гамма-излучения в видимый свет, рентгеновское и ультрафиолетовое излучение происходит в процессе длительного, длящегося миллионы лет «просачивания» излучения от центральных областей Солнца к его фотосфере. (Подробнее об этом вы можете узнать из книг: И. С. Шкловский. Звезды: их рождение, жизнь и смерть. «Наука», 1975; С. А. Каплан. Физика звезд. «Наука», 1970; Е. П. Левитан. Физика Вселенной, «Наука», 1976; Е. П. Левитан, «Астрофизика — школьникам». «Просвещение», 1977.)

Изложенная здесь гипотеза об источниках энергии Солнца сейчас стала, пожалуй, общепринятой. Но она, конечно, еще нуждается в новых и новых проверках. Достоверные знания об источниках энергии Солнца имеют важное значение для понимания процессов, происходящих внутри Солнца и других звезд. Современные знания о Солнце стимулировали поиск путей технического использования термоядерного синтеза в земных условиях.

ПЛАНЕТЫ В СЕНТЯБРЕ— ОКТЯБРЕ

Меркурий — виден в начале сентября в предутренние часы в восточной стороне неба.

Марс — виден в сентябре — октябре (созвездие Близнецов, затем Рака, в конце октября — Льва).

Юпитер — виден на протяжении всего периода сначала по утрам, а затем и во второй половине ночи (созвездие Льва).

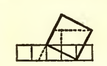
Сатурн — виден в конце сентября незадолго до восхода Солнца в восточной стороне неба; в октябре продолжительность предутренней видимости возрастает (созвездие Льва, а с 23 октября — созвездие Девы).

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

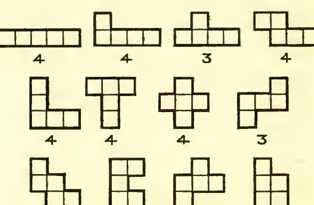
Тренировка геометрического воображения

КВАДРИРОВАНИЕ ПЕНТАМИНО

Задачи на квадрирование плоских фигур составляют один из видов занимательных задач на разрезание. Читатель Л. Юров (г. Ярославль) предлагает квадрировать фигуры пентамино. Каждую фигуру нужно разрезать на указанное цифрой число частей и сложить из них квадрат. Пример квадрирования одной из фигур приводится ниже.

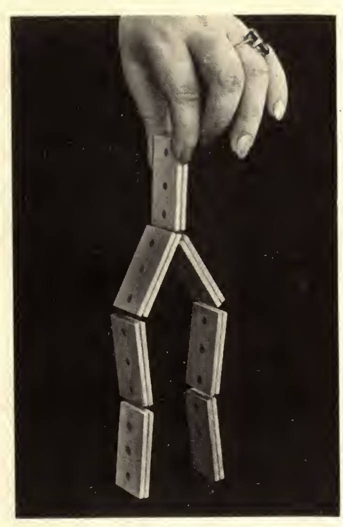






ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Сделайте со старшими для младших



ВОЛШЕБНАЯ ЦЕПОЧКА

Есть такая очень старая забава: «волшебная книжечка». Кладешь туда рубль под тесемочку, закрываешь, тут же раскрываешь — рубль оказывается под другими тесемочками.

Напомним, как такая книжечка делается (см. также «Наука и жизнь» № 8, 1964 г.). Между двумя картонками кладут четыре тесемки (вместо тесемок подойдет прочная бумага или лавсановая ленточка). Концы их приклеивают: №№ 1, 3, 6 и 8 к верхней картонке, №№ 2, 4, 5 и 7 — к нижней.

Готовую книжечку можно раскрывать и справа и слева, как тетрафлексагон («Наука и жизнь» № 3, 1972 г.).

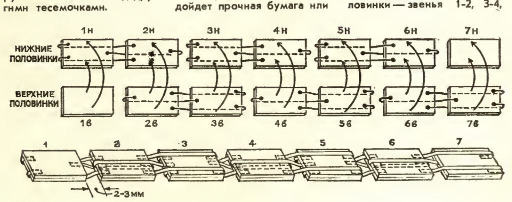
Концы полосок можно приклеить и по-иному: 1, 4, 6 и 7 — к верхней, а 2, 3, 5 и 8 — к нижней картонке или вместо двух полосок 2—6 и 3—7 сделать всего одну, как бы объединив их. Тогда концы под №№ 1, 4 и 6-7 приклеивают к верхней картонке, а 5, 8 и 2-3 — к нижней. В такой книжечке положенный туда рубль будет то под одной, то под двумя тесемками, в зависимости от того, как ее раскрыть.

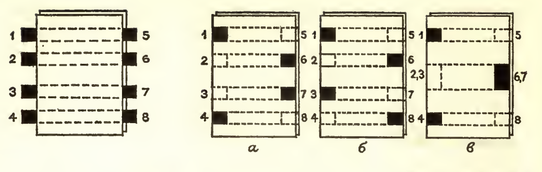
А что будет если соединить в цепочку несколько подобных книжек?

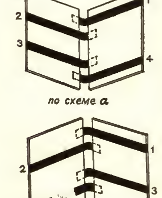
Будет презабавная игрушка, которую мы рекомендуем сделать для детей школьного возраста, да и для собственного удовольствия.

Потребуется 12—16 дощечек размером примерно 25×50 и толщиной 4—5 мм (это размеры детского домино в картинках, которое очень подходит для наших целей), лавсановая пленка (например, магнитофонная лента) и клей (лучше всего ПВА).

Ленточки приклеивают согласно схеме. Нижние половинки — звенья 1-2, 3-4,







по схеме а

по схеме б

5-6. Верхние половинки — звенья 2-3, 4-5, 6-7. Дощечки 1в и 7н — пустые. Половинки, обозначенные одинаковыми цифрами, склеивают. Получится семизвенная цепочка. (Количество звеньев можно по желанию увеличить.)

С одной стороны ее нарисуйте на каждом звене, скажем, зеленые звездочки, а с другой — красные кружочки.

Возьмите цепочку двумя пальцами правой руки за боковые ребра первого звена и наклоните его — цепочка придет в движение. Создастся впечатление, что верхнее звено (второе сверху) перекатывается в самый низ. То же произойдет, если взять цепочку левой рукой за другой конец. Попробуйте остановить падающее звено посредине цепи — получится фигура, показанная на рисунке.



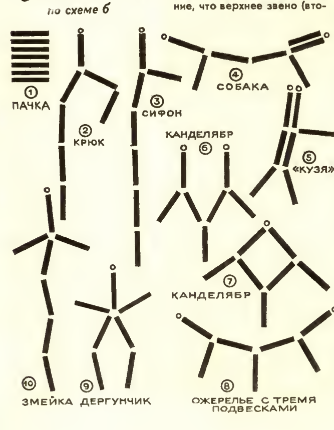
Можно получить конфигурацию с двумя висящими звеньями и другие.

Попробуйте сложить некоторые заданные фигуры (см. рис.). Уверены, что не все из них получатся у вас сразу. Складывая новые фигуры, выполняйте обязательное условие: они должны висеть, не разрушаясь, на одном или двух фиксированных звеньях. Иначе говоря, фиксированные (закрепленные) звенья—это те звенья, которые надо держать в руках (они помечены точками), а остальные висят свободно.

Если вы соорудите «волшебную цепочку» не из семи, а из восьми звеньев, то висячие фигуры будут иными, но не менее забавными. Зарисуйте их и при случае предложите повторить их по вашим чертежам.

Подобную цепочку можно сделать не из плоских дощечек, а из одинаковых полукубиков так, чтобы в собранном и склеенном виде в цепочке были кубики. Тогда создается полное впечатление того, что кубик скатывается вниз по цепочке сверху до самого низа.

И. Константинов.



ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ

Некоторые заимствованные слова сохраняют в своем облике четкие указания на то, из какого языка они пришли в наш.

«Занятие, учение» по-итальянски *studio*, а по-французски *etude*. От первого из этих слов происходит русское *студия*, а от второго — *этюд*. «Печать» на тех же двух языках звучит соответственно *stampa* и *estampe*; от этих слов произошли *штамп* и *эстамп*. Теперь уже нетрудно догадаться, что слово *эстрада*, судя по начальному *э*, происходит из французского источника, а *автострада* — из итальянского. Впрочем, начальное *э* может указывать не только на французское, но и испанское происхождение слова. Так, например, *эскалатор* пришел к нам из английского языка, в котором был образован на основе испанского *escalade*, означающего штурм крепости при помощи лестниц.

П. ВЕДЕНЕЕВ (г. Чернигов).

Профессиональные термины иногда отличаются от слов литературного языка ударением: шоферы говорят искра́, а не и́скра, почтальоны — до́ставка, а не доста̀вка. Изредка можно наблюдать еще более тонкие эффекты такого рода, когда ударение позволяет различать специальности людей. Так, среди научных работников одни произносят слово *комплексный* с ударением на первом слоге (так говорят, например, химики), а другие — на втором (так говорят, скажем, математики). Еще один пример подобного характера: все математики говорят *алгоритм*, а специалисты по математической логике — *алгорифм*.

М. ЕВСЕЕВ (г. Ленинград).

В добрые старые времена, когда химия еще не существовала как наука, всякий алхимик старался скрыть от непосвященных глубокий смысл своих трудов. Этой цели служили криптограммы и шифры, хитроумные термины и описания. В алхимических рукописях драконы пожирали свои хвосты, летучие сатурны заигрывали с волосами Венеры...

В современной химии утвердилась строгая единообразная терминология. Но иногда нет-нет да и прозвучит что-то удивительно образное, странное, забавное.

Химик смешал полиамидный порошок с акрилонитрил-стирольным сополимером, расплавил смесь и вытянул из нее волокно. За своеобразную форму он называет его «волокном типа остров в море». Одни

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Почта вновь принесла письма с наблюдениями читателей над языком, с их размышлениями о тех неожиданностях, которые вдруг открываются человеку в его родной речи. Как и прежде, письма касаются широкого круга проблем языкознания, причем в ряде случаев таких, которые связаны с изучением очень древних явлений в истории разных языков и которые в самой науке о языке до конца еще не решены. Именно о таких явлениях идет речь в письмах С. Жнецова и К. Краснова. В самом деле, можно ли найти нечто общее в словах *обмен* и *обман*, в латышском *seta* (двор) и русском *посетить?*

Конечно, сопоставляя *обмен* и *обман*, мы можем уловить каламбурное сближение этих слов: всякий обмен, так сказать, покоится на обмане. Это каламбур, не претендующий на жизненную истинность, а рассчитанный всего лишь на улыбку. Но возникает вопрос, а не кроется ли в таком каламбуре какая-то лингвистическая истина: не являются ли эти слова в далеком, очень далеком прошлом действительно однокоренными, родственными? Окончательно ответить на этот вопрос едва ли возможно, но все же кое-что по этому поводу сказать надо.

Если в словах *обмен* и *обман* выделить исторические корни мѣн (древний ѣ изменился в истории русского языка в *е*) и ман-, то можно установить, что в этих корнях наблюдается достаточно широко известное чередование гласных ѣ и а, выступающее, например, в исконно однокоренных словах сѣдѣти — садити, истѣкати — истачати, рѣзати — разити и т. п. Следовательно, с точки зрения исторической фонетики соотношение *мен-* и *ман-* не противоречит предположению о том, что когда-то это был один корень с чередованием гласных. Но такое решение недостаточно: необходимо еще установить исконное значение этого корня, которое впоследствии изменилось и дало два разных значения — «менять» и «обманывать». И вот здесь возникают трудные этимологические вопросы, связанные с историей однокоренных слов в других индоевропейских языках. Однако некоторые факты позволяют предполагать, что мы действительно имеем дело с исконно одним корнем. Этимологи сближают русские *мен-* в *мена* и *ман-* в *манить, обман* с одним и тем же древневерхненемецким *mein* (лживый, обманчивый). Но насколько это сближение доказательно, остается до конца неясным.

Еще сложнее обстоит дело со вторым примером — латышским словом *seta* и русским *посетить*. Глагол *посетить* исторически имеет корень сѣт, который выступал в утраченном древнерусском существительном сѣть, имевшем значение «гость» (ср. посетитель). Исходя из того, что латышское *seta* имеет значение «двор», «крестьянская усадьба», «ограда», можно, вероятно, высказать

НЕОЖИДАННОСТИ

из механизмов разрушения полимеров именуется «деструкцией по типу ожерелья», а один из типов кристаллического строения — «структурой типа шеш-кебаб». И все это строгие термины, прочно утвердившиеся в научной литературе!

В. КОПЫЛОВ (г. Москва).

Я хотел бы обратить внимание лингвистов на удивительную пару созвучных слов: *обменивать* и *обманывать*. Созвучие сохраняется при их переводе на немецкий язык: *tauschen* и *täuschen*. Не имеет ли этот феномен какого-то глубокого смысла?

С. ЖНЕЦОВ (г. Долгопрудный, Московской обл.).

Мне было интересно узнать, что в наречии *восвояси* сохранился след древнерусского слова *весь* (деревня). Вспомнилось, как однажды, будучи в Риге, я прочел на плане города название одного из памятников архитектуры: *Яня сета — двор Яна*. По созвучию на память пришел глагол *посетить*. От какого корня он происходит? Быть может, от какого-то «вымершего» в современном русском языке существительного, созвучного латышскому *seta* и близкого ему по значению?

К. КРАСНОВ (г. Новгород).

Сон — сна, дно — донце, сто — сотый... Пропадающий и исчезающий звук о в таких примерах, как известно, происходит от существовавшего когда-то в русском языке глухого *ы*-образного звука, обозначавшегося буквой *ъ*. Приведенные слова в те времена писались так: *сън — съна, дъно — дънце* и т. д. А потом в некоторых словах этот звук перестал произноситься, в некоторых же перешел в «полноценное» о. Сам же по себе глухой *ы*-образный звук, обозначавшийся буквой *ъ*, исчез в русской речи.

Но призрак его, как мне кажется, еще бродит в поэтическом языке. Вспомним ради примера стихотворение Саши Черного «Обстановочка»:

Орет сынок (побит за двойку с плюсом).
Жена на локоны взяла последний рубль.
Супруг, убитый лавочкой и флюсом,
Подсчитывает месячную убыль.

Так и чудится, что в тяготении к точной рифме звук *ы* сокращается, звучит глуше обычного в слове убыль — и вместе с тем смутный, глухой ы-образный звук появляется после звука *б* в слове рубль.

С. ФАЛИН (г. Курск).

предположение, что *set* и сѣть могли обозначать человека, пришедшего на крестьянский двор, то есть гостя. Однако это только предположение, не подкрепленное серьезными этимологическими разысканиями. Во всяком случае, и письмо С. Жнецова и письмо К. Краснова вызывают интерес и заслуживают внимания лингвистов.

Не менее интересно, хотя и в другом плане, письмо С. Фалина, обратившего внимание на то, что при чтении стихотворения Саши Черного «Обстановочка» обнаруживается странная рифма *рубль — убыль*. По мнению читателя, эта рифма диктует необходимость произнесения слова *убыль* с гласным *ы* «глуше обычного», а слова *рубль* — со «смутным, глухим ы-образным звуком». Прежде всего надо заметить, что изучение рифм нередко позволяет устанавливать особенности в произношении того или иного поэта. Например, слова пушкинской Татьяны Лариной: «Не спится, няня, здесь так *душно!* Открой окно да сядь ко мне.— Что, Таня, что с тобой? — Мне *скучно»* — ясно обнаруживают произношение в *скучно* сочетания *шн*, а не *чн*. Или, скажем, рифмовка И. Сельвинского слов *очаг — очах, постиг — стих* показывает, что поэт произносил не взрывной звук *г* (как в литературном языке), а фрикативный: взрывной *г* оглушается в конце слов в *к*, а фрикативный — в *х*.

Таков и пример читателя. Однако следует уточнить один момент: в слове *убыль* звук *ы* сохраняется без изменения, а в *рубль* звук *л* становится, как говорят лингвисты, слоговым, то есть произносится с гласным призвуком: руболь (ср. в диалектах *рубель, журавель*), а именно это обстоятельство дает возможность рифмовать данные слова.

Читатель П. Веденеев вновь поднимает вопрос о путях движения заимствований, о чем мы уже говорили в первых комментариях (см. «Наука и жизнь» № 7, 1978 г., № 3, 1979 г.).

И, наконец, еще один комментарий — к письму М. Евсеева. Читатель правильно заметил, что в ряде случаев в русском языке наблюдается вариативность ударения слов, вызванная влиянием профессиональных или социальных различий носителей языка. Примеры, приведенные автором, можно было бы увеличить. Вот еще несколько таких вариантов: общелитературные *ко́мпас, ра́порт* и морские *компа́с, рапо́рт*; общелитературные *добы́ча, рудни́к* и шахтерские *до́быча, ру́дник*. Однако надо предостеречь от преувеличения роли профессионального или социального влияния на вариативность русского словесного ударения. Лингвисты отмечают, что в современном обществе наблюдаются социальная мобильность и взаимопроникновение профессиональных наречий, а это исключает строгую закрепленность вариантов ударения за той или иной профессиональной областью. Интересующихся вопросами вариативности русского ударения можно отослать к книге К. С. Горбачевича «Вариативность слова и языковая норма» (Ленинград, «Наука», 1978).

Доктор филологических наук **В. ИВАНОВ.**

Эти снимки сделаны в середине февраля 1977 года в Ялте. Объясните, что за явление я увидел!

В. ЧЕПРАК.

г. Купянск, Харьковской области.





НА ГРЕБНЕ ВОЗДУШНОЙ ВОЛНЫ

Вид облаков, которые сфотографировал читатель В. Чепрак, действительно необычен. Их можно принять даже за некий неопознанный летающий объект. Но «объект» этот не летает, да и вообще не двигается. Эти облака остаются неподвижными, как бы ни был силен ветер.

Однако метеорологам они хорошо известны. В международную классификацию облаков они занесены в разряд кучевых облаков под именем «lenticularis», что значит «чечевицеобразные». В немецкой метеорологической литературе можно встретить еще одно название: «Torpedowolken», то есть «облака-торпеды». Иногда они в самом деле напоминают обтекаемой формы снаряд или тело дельфина, акулы, а иной раз становятся похожими на челнок, веретено, заостренную с двух концов иглу...

Поток воздуха, проносящийся над земной поверхностью, обтекает препятствия, и при этом образуются воздушные волны. Они возникают с подветренной стороны горных хребтов, за хребтами и отдельными вершинами. Обычно это очень длинные волны — от четырех до девятнадцати-двадцати километров. Вот на гребнях этих волн воздушного потока, на высоте от двух до шести километров, происходит конденсация влаги в поднимающемся воздухе, формируется облако. Поскольку процесс идет непрерывно — воздух поднимается выше уровня конденсации, сгущаются водяные пары, на нисходящем пути водяные капли испаряются и облако кончается. Поэтому-то чечевицеобразные облака и не меняют своего положения в пространстве, а стоят в небе, как приклеенные.

Часто над горой можно видеть как бы развевающийся флаг. Это то же облако. Воздух проносится над вершиной, облицованной льдом или покрытой снегом. Охлаждаясь, он конденсируется, содержащийся в нем водяной пар сгущается в облако, повисающее над вершиной, подобно флагу. Он кажется неподвижным, но на самом деле сквозь него протекает воздух. Неуютно себя чувствует человек прямо под облачным флагом — туман и ветер...

Чечевицеобразные облака и облачные флаги очень часто служат определенными признаками ухудшения погоды. Их появление свидетельствует о том, что в атмосфере — сильные горизонтальные токи воздуха, образующие волны над горными препятствиями, что в воздухе достаточно высокое содержание влаги. Это связано обычно с приближением атмосферного фронта или с энергичным переносом воздуха из отдаленных районов, с юга или с севера, который метеорологи называют адвекцией. Облака-торпеды — предвестники адвекций, сопровождающихся часто ураганными ветрами, дождями, снегопадами, метелями. Жители гор и арктических районов прекрасно знакомы с этими «предсказателями погоды» (см. «Наука и жизнь» № 7, 1976, стр. 149).

Кандидат географических наук В. МАРКИН.

О БЕДНОМ ВОЛОДЕ И ДРУГИХ СКАЗКАХ

Анна ГАРФ.

Быть может, в глубокой древности человек, впервые уронивший зерно в землю, не ведал, умрет ли оно, пробьется ли из-под земли зеленым ростком станет злаком или деревом. Нечто подобное ощущает каждый пишущий — будет ли отклик, или сказанное тобою никого не тронет, забудется.

Читатели сердечно откликнулись на слова об устном народном творчестве— прислали свои записи. Некоторые спрашивают: как обрабатывать сказки? А есть и такие письма, где просят прислать обработчика.

Но для науки тем дороже запись, чем менее она обработана, чем ближе к устной речи со всеми ее особенностями, даже порой неправильностями. В. Г. Белинский говорил, что сказки созданы народом и «наше дело списать их, как можно вернее, под диктовку народа, а не подновлять и переделывать»... «Русская сказка имеет свой смысл, но только в таком виде, как создает ее народная фантазия; переделанная же и приукрашенная она не имеет решительно никакого смысла».

К сожалению, в наши дни иные, бывает, злоупотребляют переделками и украшениями, и, случается, от народной сказки остаются лишь кокошник да сарафан.

Выходят иногда и книги, особенно для детей, где «обработчики», не знающие ни языка, ни быта, так все сглаживают, что сказки различных народов не отличишь друг от друга. К счастью, есть энтузиасты, готовые к любым трудностям ради того, чтобы услышать и записать тут же на месте тех, кто еще помнит и умеет рассказать произведения устного творчества своего народа. Хочется упомянуть хотя бы одного из них, В. В. Чернолусского.

Приехав в трудные двадцатые годы на Кольский полуостров, этот советский фольклорист изучал оленеводство и хозяйственную жизнь саамов. «Попутно» приходилось лечить больных чесоткой, фурункулезом, различными экземами. Научившись говорить на языке саами, принимая участие в повседневном труде оленеводов, фольклорист завоевал доверие стариков, и услышал от них то, ради чего предпринята была поездка,— сохранившиеся в памяти народа отрывки сказаний о Мяндаш-пырре — человеке-олене и другие полузабытые предания:

«...Мяндаш-пырре бежит. Путь его — солнца путь. Мяндаш-пырре летит, златорогий олень. Белый, как снег, он бежит из-за Лимандров далеких, из-за Норвеги, летит прямо к Каменскому Нижнему озеру. Замаралось копытце — не понравилась ему та земля, не взлюбилась эта вода. На Сыйвань побежал. Стал на камень крутой. Здесь!..»

Нужно ли заменять гладкими, штампованными фразами, «обрабатывать» своеобразный язык, каким В. В. Чернолусский записал устное творчество саамов?

Не всегда, конечно, интересны и понятны массовому читателю записи, ценные для науки, где возможны, а порою и обязательны публикации незавершенных частей. Многие литераторы и в прошлом и в наше время обращались к фольклору, стремясь пересказать произведения народного творчества, бережно сохранив все оттенки устной речи. Пример такого необычайно трогательного, достоверного пересказа — «Аленький цветочек» Сергея Тимофеевича Аксакова, сказки, которую он слышал в детстве от крепостной женщины, ключницы Пелагеи, и записал по памяти, будучи уже зрелым человеком, писателем.

Подобные произведения, построенные по мотивам устного творчества, являются уже не народными, но литературными. Произведения литературы, однажды возникнув, не меняются — что написано пером, того не вырубишь топором.

В отличие от книги фольклор не остается постоянным. Передаваемые из уст в уста, от поколения к поколению былины, песни, сказки постепенно изменяются, следом за изменением исторических условий. То, что было в определенную эпоху главным, чего сказителю никак нельзя было забыть, становится в иное время незначительным, даже непонятным. Образы теряют свой первоначальный смысл, замещаются другими, старая сказка, песня распадаются.

Такое изменение древней основы, выпадение отдельных элементов и замещение прежних образов новыми можно проследить, сравнивая варианты сказок. Можно как пример привести и сказку, что прислал читатель В. Г. Цилюрик из Львова.

В этой сказке сын бедной женщины, Володя, отправляется в дальний путь—жениться на царевне.

Сюжет это древний и бытует у народов всех континентов. Но чем старше сказка, тем шире развернута тема. Вот как это звучит в наиболее старом варианте.

Пришелец издалека является, чтобы, женившись на дочери вождя, самому стать вождем.

Ученые полагают, что здесь слышится отзвук той

См. «Наука и жизнь» № 12, 1978 год. Анна Гарф «Я люблю слушать сказки».

далекой эпохи, когда вождю (царю) наследовал не сын, но муж дочери, зять. Согласно тогдашним обычаям после замужества дочери царь должен был устраниться — умереть. Вот почему в старых сказках отец невесты пытается извести женихов, черепа на ограде служат предостережением. Нередко и сама красавица вступает в бой с женихом, то сражаясь с оружием в руках, то загадывая неразрешимые загадки, давая невыполнимые задачи.

С изменением социальных условий на смену именитым юношам, царевичам и королевичам, появляется жених бедняк или переодетый нищим. Нелегко безродному молодцу покорить строптивую невесту.

Но посмотрим, как обстоит дело в сказке, полученной от В. Г. Цилюрика.

«...Колы це ж выходыть царивна. Та така-така гарна, до чого ж уже прегарна, та така товста, що и в двери не пролазыть».

Когда ж наконец эту «гарну» царевну «насылу пропхалы», она «кынулась Володи на шыю, та й каже:

— Что ты насправди до мене жынытысь прийшов? То беры мене скорейше за жынку!»

Царевна торопит жениха — ситуация новая. Оказывается, невеста любит наряды, праздники и ей не терпится потанцевать на собственной свадьбе:

«— Бо без танцив я жыты не можу».

Вот какую эволюцию на протяжении веков прошла сказка о пришельце, который явился, чтобы жениться на дочери царя и завоевать царство.

Вероятно, сказка о женитьбе Володи испытала на своем пути воздействие не только исторической действительности, но и влияние литературы. Вспомним принцессу из сказки Андерсена. За котелок с бубенчиками и трещотку, которая «играла всевозможные вальсы, галопы и польки», эта принцесса согласна подарить сто поцелуев свинопасу.

Побеседовать подробнее о взаимовлиянии фольклора и литературы здесь нет возможности. Но все же остановимся на письме Н. М. Тюниной из Ростова-Ярославского, где сообщается легенда о некоем князе Ростовском, который пожаловал своего дружинника землей:

«— Все, что успеешь огородить за день,— твое».

Дружинник весь день ставил вешки, спешил захватить земли побольше, а как зашло солнце — «упал замертво».

Не правда ли, удивительно похоже на рассказ Л. Н. Толстого «Много ли человеку земли надо?».

Что же в данном случае было первичным — устный вариант или литературное творчество?

Известно, как увлеченно Толстой занимался фольклором, хотел издать сборники устного творчества народов мира. И, несомненно, ему были известны варианты притч о стяжателе, забывающем о краткости жизни. И все же есть основания полагать, что ростовская легенда об алчном дружиннике возникла не без влияния рассказа Л. Н. Толстого. Однако пока это лишь мое предположение. Слово тут за специалистами.

Теперь остановимся на сказке, что прислала из Магадана С. Г. Маркова.

«...Горошина прорастает, а баба мужнку бает: — Не иначе тут быть, как надобно крышу рубить. И не только до крыши, выросла горошина выше. Уж на что высок окрестный лес, а выросла горошина до небес...»

Все мы знаем сказку о горошине, стебель которой вытянулся до неба. Сюжет известен в фольклоре многих народов. Но в данном случае нам интересно было встретиться с обработчиком конца прошлого или начала нашего века. Судя по языку, сказка в таком виде могла быть издана до революции. Но где, когда именно?

Между тем С. Г. Маркова пишет, что такой сказки нигде не читала, а слышала ее от своей матери в 1934—1935 годах в селе Казачинском Красноярской области. Читала этот вариант сама рассказчица или от кого-либо тоже слышала, во всяком случае, интересен факт: сказка, обработанная почти сто лет назад, сохранилась в устном пересказе с книги до наших дней.

Произошли ли за эти годы какие-либо изменения в тексте или сказку по сей день все еще рассказывают точно по книжке? Уцелел ли хотя бы один экземпляр этого издания? Кто автор обработки, кто издатель? Была ли издана такая серия или вышла только одна книжка? В каком городе России она была напечатана, как дошла до Сибири? И еще множество возникает вопросов, ответить на которые поможет исследователям указание С. Г. Марковой о том, где, когда, от кого она слышала эту сказку.

В. Я. Пропп, автор интереснейших оригинальных исследований по устному народному творчеству, говорит:

«В наше время проблемы фольклора становятся все более и более актуальными. Ни одна гуманитарная наука — ни этнография, ни история, ни лингвистика, ни история литературы не могут обходиться без фольклорных изысканий. Мы понемногу начинаем осознавать, что разгадка многих и очень разнообразных явлений духовной культуры кроется а фольклоре».

Спасибо читателям, приславшим свои записи. Они будут переданы Институту этнографии Академии наук СССР. Есть еще и другие организации, где собирают, бережно хранят, изучают произведения устного народного творчества: Литературный музей в Москве, Пушкинский Дом в Ленинграде, Институт истории, фольклора и этнографии в Киеве, Институт этнографии и фольклора в Минске. Подобные учреждения есть в каждой республике, в каждой автономной области нашего Союза, а также в некоторых областных центрах — в Челябинске, Иркутске и т. д.

Счастливой вам работы, дорогие друзья!



КАМЕНЬ ОГНЯ И КОВАРСТВА

А. ВИКТОРОВ, геолог.

Кремень, вероятно, был первым камнем, который человек взял себе на службу. С кремнем во многом связана история техники, особенно военной. Ножи и топоры человека каменного века были сделаны из кремня. Наконечники для стрел — тоже из кремня. С помощью кремня древний человек высекал огонь для костра. В течение примерно пяти веков кремень давал искру для порохового заряда в пушках, в солдатских ружьях. Вот уж где он был незаменим!

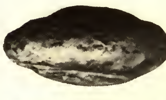
Слово «кремень» в переводе с греческого означает «утес», «скала». Горная порода, получившая это название, действительно очень твердая, крепкая, а на изломе с острыми, как лезвие ножа, краями. По составу это двуокись кремния (мелкие кристаллики халцедона или кварца и аморфный опал).

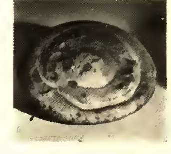
По цвету кремень бывает разный: белый или светло-серый (чистый кремень), коричневый, красноватый, бурый (с примесями гидроокислов железа), темно-серый, черный (с примесями органического вещества).

В природе широко распространен, встречается в виде пластов, неправильных линз, округлых, пальцеобразных и причудливо ветвистых желваков.

В меловых отложениях Белгорода и Харькова, на обрывистых волжских склонах в Жигулях, в Молдавии, в долинах, прорезанных Днестром и Прутом, в толще известняков — повсюду видны линзы или желваки кремня.

Известняки постепенно размываются и разрушаются потоками речных вод, кремень не так легко поддается растворению и истиранию. Кремневые обломки всевозможных форм в виде галек и зерен песка откладываются в руслах и поймах рек.





Кремневый диск, вид сверху и сбоку.

Пожалуй, самую удивительную форму имеют кремни, встречающиеся в речных отложениях Нила. Однажды, исследуя кремни из поймы Нила, я увидел среди них кремневую породу в форме диска. Сначала мне показалось, что это окаменелый отпечаток морского беспозвоночного животного. Кто-то высказал мысль, что этот диск — дело рук древнего человека... Палеонтологи отвергли такие предположения.

Диск имел удивительно правильную форму. С обеих сторон очень четкие окружности. Толщина диска 55 миллиметров, диаметр — 138 миллиметров, масса — 1085 граммов. Находка редкая, но не уникальная. В обрывах известняка геологи и раньше находили дискообразные кремни. Кремневый диск, который вполне мог бы служить снарядом для дискобола,—всего лишь «игра природы» — накопление кремнезема, сформированного при вращении осадка в округлых углублениях известняка.

Нас, изыскателей, занимающихся изучением кремня в гравии, взволновала не сама по себе эта находка, а весь состав гравия, где кремния было не менее половины.

Мы знаем, что опалово-халцедоновые кремни в гравии, который используется как заполнитель для бетона, в ряде случаев бывают весьма нежелательной примесью. Например, если цемент, применяемый в бетоне, содержит щелочь, то кремень с этой щелочью в присутствии воды и окиси кальция вступает в реакцию. Образуется гель, который медленно, оболочкой накапливается вокруг каждой кремневой гальки и, не находя пространства в уже затвердевшем бетоне, разрывает его. Как царевич Гвидон вырастает в бочке и разламывает ее. Вот почему геологи, удивляясь и любуясь необыкновенными кремнями в гравии, смотрят на них с опаской, как на розу с шипами: красива, но коварна — колется!

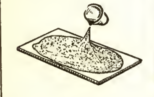


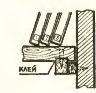
Домашнему мастеру. Советы

Красивые кашпо для вьющихся цветов можно сделать из березовых грибов-трутовиков, пишет В. Седунов (Бурятская АССР). Середина гриба выдалбливается, и туда ставится горшочек с цветком. Землю можно засыпать и прямо в гриб, но тогда изнутри его нужно выстелить полиэтиленовой пленкой.



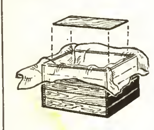
Наш венгерский читатель К. Шомоди предлагает способ окрашивания стекол для террас, витражей, люстр и т. д. Нужно растворить 5 г желатины в 100 г воды с температурой 50—80°. В раствор добавить цветные чернила, размешать и нанести его теплым на чистое, лежащее горизонтально стекло. Краситель можно добыть и из высохшего фломастера, пропустив через него несколько капель подкисленной уксусом воды. Сушится слой при комнатной температуре. Для предохранения от сырости на него наносят какой-либо водостойкий лак или закрывают вторым стеклом с промазкой торцов.





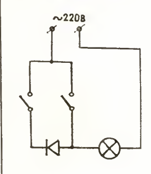
В. Ильин (г. Ташкент) предлагает конструкцию, повышающую надежность крепления книжных полок. Брусок, вставленный в паз на нижней стороне полки, упирается в опорную планку и плотно прижимает ее к стене, предотвращая выпадение шурупов.

Засаливать овощи можно в кадушках, баках, деревянных ящиках, в любой подручной таре. Для этого нужно поместить в нее полиэтиленовый мешок или выстелить поверхность двумя-тремя слоями пленки. Советом поделился Д. Патрушев (г. Свердловск).

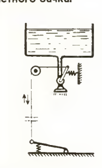


Из ненужных полиэтиленовых флаконов и игрушек можно сделать хорошие ручки для инструмента, пишет Б. Костенко (г. Волгоград). Полиэтилен закладывают в духовку и нагревают пока он не расплавится. В цилиндрическую формочку (ее можно сделать из жести или картона) набивают жидкую массу, утрамбовывают и, пока она еще горячая, вдавливают в нее конец инструмента.

Лампочки дежурного освещения перегорают очень быстро — ночью напряжение повышенное. Чтобы иметь возможность включить их на ночь вполнакала, достаточно установить двойной выключатель и в его корпусе смонтировать полупроводниковый диод типа Д226. В одном положении выключателя лампочка горит на полную мощность, в другом — в половинную.



Для экономного расходования воды в летнем душе Н. Христюк (г. Долгопрудный) советует оборудовать его краном с приводом от ножной педали. Леска от педали, переброшенная через блок, присоединяется к крану (с углом открытия 90°) и оттяжной пружине. В качестве крана можно использовать и стандартное клапанное устройство от туалетного бачка.



МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

(Рассказ)

Джон РИЗ.

— Страшусь я нового разговора с ним,— сказал детектив Рич Хинкл.— С этим гением Дарвином Карлайном, который космос исследует.

— С ним? — удивился детектив Джек Кунц.— А чего?

— Да у меня от его космоса и вообще от всех головастых юнцов мурашки по спине бегают,— угрюмо ответил Хинкл.— Я тебе вот что скажу: замахиваться на Луну противоречит законам природы.

— Да нет, он вроде в себе,— сказал Кунц.

— Ты уверен? А тебе не кажется, что любой парень двадцати четырех лет, если он сидит рядом с хорошенькой девушкой и решает уравнения, малость чокнутый?

Кунц поразмыслил:

— А мне этот парнишка даже нравится. От кого меня в дрожь кидает — это от старика Мак-Кинстри.

— Священника?! — удивился Хинкл.— А чем он тебе не угодил?

— Да ничем,— поеживаясь, медленно ответил Кунц.— Мне всегда не по себе, когда я вижу попа. Должно быть, в детстве я как-нибудь нечаянно нагрешил, и у меня подсознательное ощущение вины. Вот меня и пугает религия, как тебя наука.

— Как бы там ни было, у меня голова кругом идет от всего этого дела и особенно от Дарвина Карлайна.

Обычно люди, которые расследуют убийства, не поддаются настроениям, но эти двое были выше среднего уровня. Оба закончили колледжи. Оба крупные, подтянутые брюнеты, каждому за сорок. Они так долго работали вместе, что, подобно пожилой супружеской паре, стали походить друг на друга: вместе потолстели, вместе научились неторопливо, логично размышлять.

Была половина второго ночи. Уже несколько часов подряд они занимались расследованием, казалось бы, простого дела. Накануне был убит мелкий жулик, который жил тем, что вымогал деньги у букмекеров на северной стороне Лос-Анджелеса. Хинкл и Кунц допросили трех свидетелей и уже распорядились арестовать четырех гангстеров.

Все четверо были сообщниками убитого, и у каждого было достаточно оснований желать избавиться от него. Любой из них был способен на убийство. Одним словом, Хинкл и Кунц не сомневались, что за решеткой — убийцы, но также не сомневались, что не смогут представить доказательства их вины. Все четверо подозреваемых отказались отвечать на вопросы — глупая тактика, но в данном случае действенная, ведь улик фактически не было.

Хинкл и Кунц даже думали и чувствовали одинаково, и если один испытывал тревогу, то и другому было не по себе. Мрачное уныние царило в помещении — небольшой комнате, обстановку которой составляли стол и шесть стульев. Детективы вытащили папки, заведенные на каждого из подозреваемых, но почти ничего не нашли, что было бы им неизвестно раньше. Дополнительные сведения они получили от своих секретных агентов. Редко какой муж знает о собственной жене так много, как знали теперь Хинкл и Кунц об этих преступниках. И тем не менее они явно зашли в тупик.

— Надо закругляться,— вздохнул Кунц.— Не можем же мы задерживать на всю ночь свидетелей, да еще троих.

Кунц подошел к двери, открыл ее и сказал:

— Заходите все, пожалуйста, нам хотелось бы поговорить с вами еще разок.

Первой вошла Шелли Паркинсон, яркая брюнетка невысокого роста с таким трогательно-невинным выражением лица, что, казалось, в комнате стало светлее. Оба детектива невольно улыбнулись от одного только вида ее изящной, девичьей фигурки и красивого, приветливого лица. Хинкл вскочил и подал ей стул.

— Садитесь, мисс Паркинсон,— сказал он.— Спасибо вам всем, что вы согласились так долго ждать.

— Ах, мы не все время ждали. Мы выходили выпить кофе. А что, нельзя было? — испугалась девушка. Ее большие карие глаза стали еще больше, когда ей показалось, слишком поздно, что она сделала что-то недозволенное.

— Да нет, пожалуйста! — воскликнул Кунц восторженно, прежде чем его удивленный товарищ успел раскрыть рот.

Следом за девушкой вошел хорошо одетый мужчина с седой шевелюрой и морщинистым, но мужественно-красивым лицом. Это был преподобный Барт Мак-Кинстри, тот самый священник, который вызывал у Кунца смутное ощущение греха. Он сел напротив девушки с тяжелым вздохом человека, которому давно уже полагалось быть в постели.

Последним появился молодой, коротко подстриженный блондин в очках с роговой оправой. Лицо интеллектуала сочеталось с фигурой атлета. Его карманы были набиты скомканными бумажками и заостренными карандашами, из одного торчала логарифмическая линейка. Голубые глаза смотрели и будто не видели, двигался он точно во сне, как человек, чьи двигательные рефлексы больше приноровились к Венере, нежели к родной планете.

Дарвин Карлайн происходил из семьи

потомственных интеллектуалов. Отец преподавал физику, мать — геологию. Сам он был аспирантом Калифорнийского технологического института и в настоящее время работал над докторской диссертацией — проектировал какие-то аппараты и описывал их в монографиях, доступных пониманию лишь немногих избранных во всем мире. Подобные типы встречаются, и от большинства смертных их отличает отсутствующее, рассеянно-мечтательное выражение лица. В остальном они выглядят как обыкновенные, полные жизни приказчики из обувного магазина или полузащитники футбольной команды.

— Какая славная комната,— сказал Дарвин, оглядывая голые стены, убогую мебель, потолок со слепящей лампой без абажура.— Ничего, что отвлекает вас, правда? Комната для размышлений!

Дарвин Карлайн сел возле Шелли. Она взяла его руку за локоть,— жест доверительный и вместе с тем покровительственный. Можно было понять, что она полагается на его защиту от тигров, бандитов и коммивояжеров, но также готова вытереть ему нос своим платочком.

— Извините, что заставили вас так долго ждать,— сказал Кунц,— но мы надеялись, вы вспомнили что-нибудь, что позабыли сказать нам при первой беседе.

— Мы очень надеемся на вашу помощь,— добавил Хинкл.

— О боже! — воскликнула Шелли.— Разве вы не поймали тех четырех, которых разыскивали?

— Поймали,— подтвердил Кунц мрачно.— Их нашли в разных концах города, но на расстоянии достаточно близком от места убийства; должно быть, они там все и были, а потом разбежались.

— Но если вы поймали преступников, чем же мы можем вам помочь?

— Найти убийц — первая наша задача, следует еще доказать их виновность,— ответил Хинкл.

— Понимаю,— сказала девушка.

— «Доказать»? Что имеете в виду? Этот термин требует точного определения,— вмешался Дарвин Карлайн.

— О, в каком смысле? — Хинкл гневно посмотрел на него.

— Ну, я могу вам доказать скорость света методами аналогии, потому что вы признаете их рациональность. Но как я докажу это людоеду джунглей? Я могу доказать людоеду, что он мой должник, только треснув его по голове. Он признает логику грубой силы, тогда как вы, я уверен, потребуете документы.

Все молчали. Вид у Шелли был гордый, у Кунца озабоченный, а Хинкл и священник, казалось, считают про себя до десяти.

— Мне знакома такая точка зрения,— произнес наконец священник.— Точная цитата гласит: «И сказал Пилат, что есть истина?» Придет время, молодой человек, когда, расщепляя песчинку, мы получим всего лишь меньшие частицы песчинки!

— Я не собирался затевать спор,— ответил Дарвин.

— Так почему бы вам не помолчать! — осадил его священник.— Я могу доказать, что небесный свод — это не только стрельбище для выскочек, юнцов из Технологического, но сейчас эти двое полицейских ждут, чтобы мы помогли им раскрыть убийство.

— Понимаете, Дарвин, мы должны это доказать присяжным со всей убедительностью,— пояснил Кунц.— Давайте обсудим еще раз. Может, теперь хоть один из вас вспомнит что-либо, указывающее на причастность задержанных к убийству.

Это были опытные детективы, да и свидетели искренне хотели помочь им... И все же дело не сдвигалось с места.

В 7 часов 54 минуты вечера, в момент смерти Руди Ламберта, он же Уолтер Лейн, он же Рудольф Уолтер, еще более известный как Острый Нос или Доносчик, лил сильный дождь. Информаторы считали, что Острый Нос, даже по законам их собственной морали, заслуживал казни. Две недели назад он отобрал у букмекерши, некой Альбины Вутен, сто долларов, угрожая ей влить в уши серную кислоту. После чего Альбина решила успокоить нервы бутылкой водки и с пьяных глаз попала под пятитонку.

Ее братец Микки Бойс, бандит, психопат; ее отставной дружок — Ред Пирсон, босс букмекеров Северной стороны; ее любовник Стейли Манло, служитель кегельбана, патологический трус, который спит с ножом под подушкой, и четвертый — Сид Филетти, владелец газетного киоска на Северной Фигуэра-стрит, подрабатывающий торговлей марихуаной. (Сид, наверное, горевал больше всех, ибо Альбина ушла из жизни, задолжав ему изрядную сумму.)

Такой омерзительной четверки, как Бойс, Пирсон, Манло и Филетти, в целом мире не найти. Но люди порядочные, как правило, не совершают предумышленного убийства. А уж если совершают, то обязательно тут же попадаются. Полицейские всегда находят брешь в их плане и с легкостью таких преступников вылавливают. А вот у Острого Носа такой «бреши» не было.

После смерти Альбины Острый Нос, прячась от мести своих дружков, нанялся дворником в крайний дом на Френчик-уэй.

Преподобный Мак-Кинстри имел обыкновение вечером в любую погоду выходить на прогулку. Когда в этот день он возвращался под сильным дождем домой, он увидел на противоположной стороне улицы пешехода, в котором узнал нового дворника своего соседа.

Мак-Кинстри не сомневался, что больше никого на улице не было. Дворник куда-то спешил. Мак-Кинстри повернул на дорожку к своему дому. Не успел он сделать и двух шагов, как раздалось несколько выстрелов,— он не был уверен, два или три.

Никто не закричал и не позвал на помощь — только звуки выстрелов и яростный стук дождя. Священник сразу понял: произошло что-то страшное. В ужасе он замер на месте. Через несколько секунд раздался шум включенного мотора, мимо пронеслась темная машина.

— Должно быть, автомобиль стоял в

конце тупика. Фары включили уже за углом. Машина проехала очень близко от меня, но сколько было там человек, я не увидел. Мне кажется, мелькнула не одна тень, а больше,— устало сказал старый священник.— Я постарался взять себя в руки и подумал, что надо непременно запомнить номер машины. Но то ли было очень темно, то ли я попросту не успел...

— Не подскажете ли вы хоть что-нибудь, хотя бы одну цифру или букву из номерного знака? — с надеждой стросил Кунц.

— Нет. Помню только страшный рев мотора. В голове у меня промелькнула мысль: «Рев его, как рев львицы. Он рыкает подобно скимнам». Боюсь, потом я уже ничего больше не соображал.

— Это не ваша вина,— вздохнул Кунц.— А какой марки была машина?

— Право же, я их не различаю.

— Вы ведь тоже видели машину, мисс? — Кунц взглянул на Шелли.— Не могли бы вы ее опознать?

— К сожалению, не могу, сэр.— Вид у Шелли был обескураженный.— Знаю только, что это была старая модель типа «седан». Кажется, она была грязно-голубого цвета. Вы ведь знаете, во что превращается голубой, когда не следят.

— Окисление,— буркнул Дарвин Карлайн.

— Я запишу,— холодно сказал Хинкл.— Вы оба стояли на крыльце мисс Паркинсон, дом № 4770 на Френчик-уэй, рядом с домом преподобного Мак-Кинстри, правильно?

— Да, сэр. Я стояла лицом к улице, а Дарвин лицом к дому, поэтому он и не видел того, что видела я,— сказала Шелли.

— Но он заметил про окисление,— заметил Хинкл.— И почему вы стояли лицом к улице, а он нет, позвольте вас спросить?

— Он... он целовал меня на прощание,— сказала Шелли.— Но неужели вам надо это записывать?

— Нет, конечно! — ответил Кунц.— А может быть, вы запомнили, сколько было выстрелов?

— Нет, сэр. Два или три, а может быть, четыре.

— Не вспомните ли вы, сколько человек было в машине?

— Нет, сэр, помню только, что не один.

— Такое представление у вас обоих: и у вас и у преподобного Мак-Кинстри, а несколько коротких выстрелов тоже свидетельствуют, что стрелял не один человек,— сказал Хинкл.— Никто из вас ничего не хочет добавить?

Все трое свидетелей отрицательно покачали головами. Дарвин Карлайн спросил:

— А как насчет машин ваших подозреваемых? Если это была старая модель типа «седан»...

— Нет у них машин, ни у одного нет,— прервал его Хинкл.

— Ни с окислением, ни без. Эти подонки — сейчас хозяева положения и прекрасно это знают, вот что меня терзает!

Несколько секунд прошли в тягостном молчании. Наконец священник Мак-Кинстри, извиняясь, пробормотал:

— Мне очень жаль. Значит, мы так и не навели вас на след?

— Вы не виноваты, сэр,— сказал Хинкл.— Теперь мы по крайней мере уверены в том, что действовал тут не один человек. Но было их двое, трое или четверо? Как раз этого мы и не знаем!

— И все отказались отвечать? — спросил Дарвин Карлайн.

— Положим, Ред Пирсон кое-что раскрыл нам,— ухмыльнулся Кунц,— когда мы хотели оставить его вместе с Сидом Филетти и Миком Бойсом в этой комнате. Ред не из тех, кого называют доверчивой душой, даже здесь он им не доверял.

— Сид и Микки — опасные дружки,— сказал Хинкл.— Ред не пойдет на риск получить удар в спину от одного, пока следит за вторым. Ведь только потому он так долго командовал букмекерами Северной стороны, что Бойсу и Филетти никогда не удавалось застигнуть его врасплох.

— Какой ужас! — воскликнула Шелли.— Никогда не думала, что есть такие люди!

— Поверьте, мисс, мы не преувеличиваем,— сказал Хинкл.— Сообщничество не делает их друзьями. Это бандиты, которые ненавидят всех и вся, а больше всего друг друга. По-видимому, только общая ненависть и свела их вместе.

— Не могу себе представить, чтобы люди так жили,— вздрогнув, прошептала Шелли.— Не могу!

Кунц пробормотал:

— Благодаря таким типам мне и моему компаньону обеспечена работа, мисс. Скажу вам о Микки Бойсе, к примеру. Удовольствие, какое вам доставляет телевизор, Микки испытывает, вывернув кому-нибудь руку. Этот головорез держит Стейли да и многих других в вечном страхе. А боится он только Реда Пирсона.

— Ред грозился, что убьет его в один прекрасный день,— пояснил Хинкл.— И Мик знает, что тот свою угрозу выполнит.

— Похоже, этот Ред Пирсон сильная, властная личность,— заметил священник.

— Да, верно,— согласился Хинкл,— и все-таки командовать Альбиной Вутен ему не удавалось. Она сказала мне однажды, что Ред ее предостерегал, чтобы она не имела дела со Стеном Манло: нельзя же полагаться на труса. Но этого типа она любила. И Ред оказался прав! Конечно, Стена поблизости не было, когда Острый Нос ее шантажировал.

Карие глаза девушки, перебегавшие с одного на другого детектива, выражали испуг и восторг. Кунц заметил, какое они производят впечатление. Вдохновившись, он продолжал:

— А этот тип, Сид Филетти... Его часто вынуждали раскошеливаться и били в его паршивом киоске его же приятели,— он взял себе за правило ни с одним из них не оставаться наедине. Прозвище у него «Свидетель» потому, что он все делает только при свидетелях. Даже когда мы

хотели его допросить, он потребовал присутствия двух полицейских. Каково?

— Трудно поверить! — выдохнула девушка.

— Вам-то или присяжным трудно,— сказал Хинкл,— но не тому, кто знает этих типов. Они не какие-нибудь крупные гангстеры, мисс. Это мелкота преступного мира. И все-таки сейчас они оставили нас в дураках.

— Если бы только у нас был этот номерной знак! — воскликнул Кунц.

— А зачем он вам нужен? — спросил Дарвин Карлайн.

Он наивно глядел сквозь свои очки в роговой оправе. Оба детектива казались усталыми и расстроенными. Даже Кунц слегка покраснел, а Хинкл сморщился, стараясь сдержать раздражение. Хинкл сказал подчеркнуто вежливо:

— А как иначе, юноша, можем мы доказать их причастность к убийству?

— По-моему, вы уже доказали,— сказал Дарвин.

— Как же так? — проронил Кунц.

— Смотрите, я покажу вам...

Дарвин достал из одного кармана карандаш, из другого листок бумаги и с минуту что-то быстро записывал. Он протянул бумагу Хинклу. Кунц вскочил, обошел стол и начал читать, склонившись над Хинклом. Оба детектива смотрели во все глаза на это:

$$БП + БМ + БФ + ПМ + ПФ + МФ + БМП + БМФ + БПФ + ПМФ + БПМФ \neq 0$$

$$БП = 0$$

$$БМ + БФ + ПМ + ПФ + МФ + БМП + БМФ + БПФ + ПМФ + БПМФ \neq 0$$

$$ПМ + БМП + ПМФ + БПМФ = 0$$

$$БМ + БФ + ПФ + МФ + БМФ + БПФ \neq 0$$

$$БПФ = 0$$

$$БМ + БФ + ПФ + МФ + БМФ \neq 0$$

$$БМ = 0$$

$$БФ + ПФ + МФ + БМФ \neq 0$$

$$БФ + ПФ + МФ = 0$$

$$БМФ \neq 0$$

Кунц потерял власть над собой.

— Что это за чертовщина?! Рецепт на лекарство?

— Это ряд равенств математической логики,— ответил Дарвин.— Или вернее неравенств — самый элементарный способ решения такой простой задачи.

— А что такое математическая логика? — хрипло спросил Хинкл.

— Метод решения логических задач с помощью алгебры.

— И вы этим занимаетесь, когда запускаете ракеты на Луну? — съязвил Хинкл. Его глаза гневно сверкнули.

— Математическая логика применяется в проектировании всех сложных систем, что включает и системы наведения космических аппаратов.

— Погоди минуту, Рич, пусть объяснит,— попросил Кунц, когда Хинкл вскочил на ноги.— Нам терять нечего!

Хинкл сел. Дарвин потянулся и взял у него свой листок. Шелли сияла. Кунц и Хинкл наклонились над столом, чтобы следить. Даже священник Мак-Кинстри проявлял интерес, если не одобрение.

— Шелли и преподобный Мак-Кинстри убеждены,— начал Дарвин,— что в машине было несколько человек, то есть Бойс и Пирсон, или Бойс и Манло, или Бойс и Филетти — и так далее вплоть до возможного случая, когда в машине находились одновременно и Бойс, и Пирсон, и Манло, и Филетти. Я обозначил подозреваемых буквами: Б — Бойс, П — Пирсон, М — Манло, Ф — Филетти, и заменил связку «и» операцией умножения, а связку «или» — операцией сложения. Так я получил свою первую сумму. Если кто-то из подозреваемых находился в машине, его символу следует придать значение единица, если не находился — значение нуль. Одно из слагаемых суммы при этом обязательно обратится в единицу — ведь за ним стоят виновные. Но мы еще не знаем, какое это слагаемое, и потому можем лишь сказать, что вся сумма в целом не равна нулю. Вот почему знак равенства перечеркнут. Теперь разберемся в каждом из обвиняемых в отдельности. Вы сказали, Бойс так боится Пирсона, что никогда не остался бы с ним наедине. Следовательно, комбинации Бойс — Пирсон будет соответствовать нуль: БП = 0. Исключив это слагаемое из начальной суммы, мы получаем такое уравнение:

$$БМ + БФ + ПМ + ПФ + МФ + БМП + БМФ + БПФ + ПМФ + БПМФ \neq 0.$$

Обратимся к Пирсону,— продолжал Дарвин.— При его глубоком недоверии к трусу Манло маловероятно, чтобы он вместе с ним пошел на убийство. Таким образом, во всех комбинациях, где П и М вместе, П должно быть равно нулю. Записываем эти комбинации: $ПМ + БМП + ПМФ + БПМФ = 0$. Вот что остается у нас теперь от первого уравнения: $БМ + БФ + ПФ + МФ + БМФ + БПФ \neq 0$. Но вы сказали, что Пирсон готов на все, чтобы только не оказаться между Бойсом и Филетти, что он даже возражал, когда вы хотели оставить его с ними вместе в этой комнате. Пойдет ли он с ними на убийство? Это более чем сомнительно! Так что мы должны приравнять нулю и комбинацию Бойс — Пирсон — Филетти: $БПФ = 0$. В результате от нашего первоначального уравнения остается только: $БМ + БФ + ПФ + МФ + БМФ \neq 0$. Но Манло, вы сказали, удирает, как кролик, увидев Бойса. Разумеется, он не стал бы сообщником в убийстве, не имея рядом кого-нибудь для защиты. Поэтому приравниваем нулю комбинацию Бойс — Манло: $БМ = 0$. И тогда от первого уравнения остается: $БФ + ПФ + МФ + БМФ \neq 0$. Однако вы сказали, что Филетти так боится своих дружков, что взял себе за правило никогда ни с одним из них не оставаться наедине. Поэтому во всех комбинациях из

двух человек, где один из двоих Филетти, Ф должно быть равно нулю, что дает: $БФ + ПФ + МФ = 0$. Таким образом, ненулевым слагаемым в начальной сумме может быть только БМФ. И это доказывает, что Бойс, Манло и Филетти вместе совершили убийство. Короче, ни один из этих трех не сможет отрицать своей виновности!

Дарвин подтолкнул бумажку Хинклу, который бросил на нее беглый быстрый взгляд, но не прикоснулся.

— И это вы называете доказательством? — произнес он сдавленным голосом.— Что еще приснится вам и вашим приятелям из Технологического?

— Нам это не приснилось. Математическая логика была изобретена, если можно так выразиться, в 1847 году английским математиком Джорджем Булем, который, наверное, переворачивается в гробу оттого, как я упростил его систему. Ее нередко называют Булевой алгеброй, и ее свыше столетия применяют логики и математики,— сказал Дарвин.

— А что такое столетие в истории человечества! — возмутился священник Мак-Кинстри.— Люди не цифры и не буквы! Беда в том, что вы, ученые, пытаетесь свести человека к количественным символам.

— Не количественным, сэр, относительным,— сказал Дарвин.— Буквы Б, П, М и Ф подменяют не людей, а лишь их характерные особенности, которые делают возможным или невозможным для этих людей находиться в определенном месте, в определенное время, с определенной целью совершить убийство.

— Не могу в это поверить! — старик покачал седой головой.— Человек слишком сложен для такой... такой абракадабры!

— Я не совсем уверен, сэр.— Кунц взял бумажку и задумчиво сказал: — Речь идет о довольно примитивных представителях рода человеческого. Все эти иероглифы мне непонятны, но, поверьте, мне вполне понятны эти четыре бандита.

Шелли не понимала ни того, ни другого, но вера ее в Дарвина Карлайна была непоколебима.

— В Технологическом Дарвина вечно пытаются сбить с толку и проверяют на ЭВМ,— сказала она.— Пари, Дарвин опять окажется прав.

— К сожалению, мисс, присяжные не пользуются ЭВМ,— мрачно сказал Хинкл и стукнул кулаком по столу.— Нет, во что бы то ни стало надо найти эту машину!

— Если ваши сведения о подозреваемых верны, уравнения правильны и мое заключение неопровержимо,— сказал Дарвин.— Но у меня мелькнула идея и насчет авто!

Он что-то написал на другом листке и протянул его через стол священнику Мак-Кинстри.

— Взгляните, пожалуйста, на это, сэр, и постарайтесь вспомнить, о чем вы подумали, когда услышали выстрелы и увидели эту мчавшуюся машину. Вдруг что-нибудь возникнет в памяти у вас теперь.

Кунц и Хинкл вытянули шеи, чтобы прочитать то, что выглядело как ряд номеров калифорнийских машин:

LO 0538; HL 886; JI K213; IS A529; SR P471; MOI398; ДСН935.

Старый священник неохотно взял бумажку. Кунц и Хинкл увидели, как он пробежал глазами написанное, хмуро отложил бумажку в сторону, потом снова схватил ее. Он изумленно смотрел на нее и бледнел...

— Вот... вот он, номерной знак автомобиля! — воскликнул священник.— Четвертый в списке. Да, я отчетливо его вижу, как будто...

Но Хинкл и Кунц уже выхватили у него листок и выбежали из комнаты. Через три минуты они вернулись — больше им и не понадобилось, чтобы дозвониться в автоинспекцию. Вид у обоих был взбудораженный.

— Это голубая машина 1952 года, она принадлежит сестре домохозяина Филетти,— сказал Кунц.— Это доказывает его причастность к убийству, ручаюсь, мы притянем и двух остальных!

Хинкл смотрел на Карлайна чуть ли не со страхом.

— Не станете же вы впутывать и сюда свои уравнения! — пробормотал он.— Если я сегодня ночью опять увижу математическую логику, я сойду с ума.

— Это не было математической логикой, сэр,— возразил Дарвин.— Преподобный Мак-Кинстри дважды цитировал сегодня священное писание. Стих о Пилате, в точном смысле слова, был уместен в нашем споре, но да простит он меня, если я скажу, что его вторая цитата была не так уместна. Он сказал, что, услыхав шум мотора, он подумал о ревущих львах. Извините, но мне снова придется прибегнуть к четким определениям. Мотор ревел, но не подобно льву. Эти два звука ничего общего не имеют, и один не напоминает другой. Тогда почему же преподобный Мак-Кинстри так некстати вспомнил эти слова? Может быть, он по какой-то причине старался вспомнить именно тот стих библии, где упоминаются львы? Если да, то почему? Большинство из нас, когда надо что-нибудь запомнить, например, номер телефона или адрес, ассоциируют это с чем-то нам известным. Когда я познакомился с Шелли, я долгое время должен был вспоминать серебро и иттербий — это сорок седьмой и семидесятый элементы в периодической таблице. Только таким путем я запомнил номер ее дома 4770 на Френчик-уэй. Вам понятно?

— Ну да, конечно! — с трудом проглотив слюну, сказал Хинкл.— Вы говорите, серебро? Каждому это пришло бы в голову.

— По-видимому, и преподобный Мак-Кинстри,— продолжал Дарвин,— пытался ассоциировать номерной знак с чем-то ему известным — в данном случае с двадцать девятым стихом пятой главы книги Исайи. Но человеческий мозг вещь удивительно сложная, и Мак-Кинстри впоследствии вспомнил смысл этого стиха, а не его номер, который, если записать, читается ISA529.

Кандидат
искусствоведения
В. ВИРЕН.

НЕМИРОВИЧ-ДАН

В марте 1941 года я принес в Музей Художественного театра статью «Студент Владимир Немирович-Данченко», опубликованную в журнале «Советское студенчество» в связи с 185-летием Московского университета.

Меня встретил директор музея, известный писатель Н. Д. Телешов. Я вручил ему свое сочинение.

— Оставьте, пожалуйста, свой адрес, я вам напишу, какую литературу можно использовать для этой темы в дальнейшем. А вашу статью я обязательно покажу Владимиру Ивановичу.

В начале апреля 1941 года я получил письмо от Н. Д. Телешова, в котором он называл фамилии и телефоны театроведов, имеющих интересные для меня материалы. Письмо он закончил такими словами: «Благодарю Вас за переданный в Музей номер журнала «Советское студенчество» с Вашей интересной статьей».

Через несколько дней я вновь пришел к Н. Д. Телешову, и он сказал:

— Владимир Иванович прочитал вашу статью. О чем-то он уже забыл, и ему интересно было вспомнить. А потом он спросил: «А почему этот студент не зашел ко мне, я бы ему многое рассказал о своем учении в университете».

К Владимиру Ивановичу я, к великому сожалению, так и не попал. А вот замечания Н. Д. Телешова выслушать мне удалось. И они значительно обогатили мою студенческую работу.

Университетский период жизни выдающегося режиссера изучен мало. Полагаю, что читателям журнала «Наука и жизнь» интересно будет узнать о нем ряд новых, почерпнутых из документов сведений.

В последних классах Тифлисской гимназии перед молодым Владимиром Немировичем-Данченко встала, как и перед многими его сверстниками, проблема: кем быть, чему себя посвятить?

Увлекательна профессия писателя, к тому примером брат Василий, автор нашумевшего романа «Соловки»; еще интереснее театр с его таинственной жизнью кулис и романтическими героями, театр, где священнодействуют сестра Варвара и брат Иван, по сцене Миртов.

Однако иного мнения были, очевидно, учителя гимназии: «Володя Немирович-Данченко особенно обнаружил любознательность к предмету математики», быть ему только математиком!

В. И. Немирович-Данченко внимательно прислушивался к советам друзей: «Помню гимназистку, ху-

---

— Откуда вы так хорошо знаете библию? — спросил священник.

— Когда мне было шестнадцать, мой дедушка, который преподает философию в Гарварде, дал мне сто долларов за то, чтобы я выучил наизусть книгу Исайи. Это очень полезный справочник для ученого. К примеру, в шестьдесят пятой главе...

— Отправляйтесь по домам,— прервал его Кунц.— Все отправляйтесь!

Именно теперь он вспомнил, почему, когда он видит священника, его кидает в дрожь. Когда-то в детстве он получил в награду фотоаппарат в Воскресной школе, а ведь он тогда записал библейские изречения на манжете, вместо того чтобы выучить их на память!

До конца своих дней Кунц будет чувствовать себя обманщиком, а Хинкл будет чувствовать себя недотепой. Но некоторая доля смирения полезна всем нам, и, возможно, она помогла этим детективам, когда они урезонивали Реда Пирсона.

Как только Ред понял: в убийстве обвиняют не его, он с энтузиазмом выдал «дружков». А после этого не составило труда «расколоть» трусливого Манло.

В половине четвертого Кунц и Хинкл, закончив расследование, покинули здание полиции. Дождь прошел, и выглянули звезды. Появилась и луна — багровый полумесяц, уже на ущербе. Она повисла над горами, словно рожки ее были отстреляны. Луна показалась Хинклу беспомощной, жалкой. Он посмотрел на нее со вздохом.

— И все-таки пусть бы эти молодые гении оставили ее в покое! — сказал он.

Перевод с английского
Э. БЕРЕЗИНОЙ.

ЧЕНКО В МГУ

деньку́ю, с черными волосами и сверкающими глазами, с которой приходилось довольно много говорить... о жизненной дороге после гимназии. Она горячо уверяла, что надо идти непременно или на медицинский, или на физико-математический факультеты. Только оттуда выходят люди, достойные общественной деятельности. А юридический и филологический — эти факультеты выпускают болтунов и книжников».

Вскоре пришел долгожданный день — окончена гимназия, на руках аттестат зрелости. Отметки приличные: закон божий — 5, русский язык и словесность — 4, латинский язык — 4, математика — 5, физика и математическая география — 4, греческий язык — 5, история — 4, география — 4, французский язык — 5, грузинский язык — 5, армянский язык — 5, татарский язык — 5.

Приписка к аттестату: «Во внимание же к постоянно отличному поведению и прилежанию и в отличных успехах в науках, в особенности же в латинском языке и математике, педагогический совет постановляет наградить его, Данченко, серебряной медалью».

В конце лета 1876 года Владимир Иванович, простившись с друзьями, уезжает в Москву. На имя ректора Московского университета поступает следующее прошение: «Окончив курс наук в Тифлисской гимназии, прошу Вашего превосходительства о разрешении зачислить меня в число студентов физико-математического факультета вверенного Вашему превосходительству университета. Владимир Немирович-Данченко. Москва, 1876 г. 28 августа».

Юный тифлисец попал в университет в знаменательную пору. На физико-математическом факультете преподавали тогда замечательные русские ученые: физик А. Столетов, астроном Ф. Бредихин, химик В. Марковников, математики Ф. Слудский и В. Цингер, биолог К. Тимирязев. Многие из них, по словам известного историка М. Ковалевского, ставили своей целью «сближение с народом, тесное знакомство с его бытом», воспитывали студентов «в сознании их долга перед крестьянской и рабочей средой».

Студенты физико-математического факультета на первом курсе слушали лекции по механике, физике, химии, ботанике, проходили практику в химической и физической лабораториях, зоологическом музее и в ботаническом саду.

В Москве Вл. Немирович-Данченко стал усердно посещать театры. Одним из первых увиденных им спектаклей была «Мертвая петля» Н. Потехина с Г. Н. Федотовой в главной роли. Ходил студент и в оперу, слушал знаменитую Патти в «Диноре» Мейербера. На музыку застольной песни из «Ломбардцев» Верди в те годы Владимир Иванович в студенческих компаниях любил петь некрасовские стихи «Укажи мне такую обитель».

Сдав экзамены сразу на двух факультетах (дополнительно — на юридическом), Немирович-Данченко едет на каникулы в Тбилиси (тогда Тифлис). Он рассказывает своему другу Саше Сумбатову (будущему артисту А. И. Южину) о постановках Малого театра, о профессорах университета.

Друзья решают выступить



Владимир Иванович Немирович-Данченко в студенческие годы.

на открытой сцене с любительской труппой и для начала репетируют на квартире Сумбатова под руководством известного актера Л. Соколова-Градова пьесу Н. Чернявского «Гражданский брак».

Много лет спустя Владимир Иванович вспоминал:

«Так как я был фатоватым юношей, даже пенсне почему-то носил, хотя и до сих пор обладаю великолепным зрением, я, конечно, получил роль любовника».

Спектакль вначале принес молодому дебютанту большие огорчения. Играл он, видимо, неважно, и в антракте все проходили мимо него с нарочито безразличным видом. Студент ожесточился: в последнем акте он произнес пламенный монолог и «отчаянно» упал на колени. Зал ответил шумными аплодисментами.

«Когда кончился акт,— вспоминал Владимир Иванович,— Леонид Соколов пришел ко мне за кулисы, начал целовать, теребить меня и говорить: «Бросьте, голубчик, все науки, университеты и идите на сцену». Приглашал поступить к нему в небольшую труппу, которую

в то время составил. Я отказался. При всем моем тяготении к театру я никак не мог принести университет в жертву».

...Наступает август. Пора возвращаться в Москву. И вот снова «белокаменная», снова лекции в университете. В те годы почти все преподаватели и учащаяся молодежь увлекались литературой и театром. Лекции по вопросам искусства, которые читали профессор Н. Стороженко, приват-доцент И. Иванов, поэт и переводчик П. Вейнберг, собирали большую аудиторию. Естественно, что многие студенты хотели испытать свои способности на литературном или театральном поприще.

В это время начинает писать юмористические рассказы студент медицинского факультета Антон Чехов. На несколько лет раньше стал печататься и Вл. Немирович-Данченко. Первые его рецензии появились в «Русской газете», а потом в «Русском курьере», газете ярко выраженного либерального направления.

Десятки спектаклей прорецензировал тогда будущий основатель Художественного театра. Тут «Разбойники», «Гамлет», «Проделки Скапена», «Гроза», «На бойком месте», «Бесприданница», «Свадьба Кречинского»...

Вл. Немирович-Данченко пишет о театре глубоко и с поразительным знанием дела, он страстно борется против рутины и ходульности в игре актера, ратует за естественность и искренность чувства.

Критик хвалит О. Садовскую за то, что она играет «правдиво, без шаржа», восхищается Г. Федотовой, отмечая у нее «неподдельную веселость и умение пользоваться тем, что дает роль», а для оценки игры И. Самарина в роли Фамусова, он, по его признанию, не может найти подходящих слов: «Это такой восторг, который нельзя передать!».

Положительно отзываясь о выступлении знаменитого трагика М. Писарева в «Горькой судьбине», рецензент отмечает актуальность этой пьесы для своего времени: «Наша жизнь вовсе не ушла вперед так далеко, чтобы крепостничество, самодурство и взяточничество казались нам только историческим воспоминанием».

Владимир Иванович приветствует открытие «Ревизором» нового театра в доме Малкиеля на Тверской: «Дай бог, чтобы артисты сумели поддержать это хорошее дело, лишенное всяких коммерческих расчетов и начатое с исключительной целью дать Москве театр с образцовым репертуаром, в который не войдут пошлые и банальные переделки г. Тарновского и ему подобных».

Статьи даровитого студента были замечены, и вскоре ему предложили сотрудничать в журнале «Будильник». Там вместе с редактором Н. Кичеевым он печатал из номера в номер «Заметки театральных проходимцев» под псевдонимом «Никс и Кикс». Много едких, точных замечаний в адрес современного театра разбросано в этих фельетонах с неизменной виньеткой — смешной голый дьяволенок под зонтиком.

Вл. Немирович-Данченко решается еще раз испытать свои актерские способности и записывается в «Артистический кружок». Эта труппа устраивала любительские спектакли в здании, где сейчас находится Центральный детский театр. Студент успешно играет Жадова в «Доходном месте». Актеры О. Правдин и Б. Путята настоятельно предлагают ему бросить университет и поступить в театр.

В эти годы Владимир Иванович видел на заседании Общества любителей российской словесности И. С. Тургенева, слушал чтение А. Ф. Писемского и А. Н. Островского в «Артистическом кружке», познакомился с Анной Петровной Керн и даже гостил у нее дома. «Это была милая маленькая старушка» — такой увидел студент Немирович-Данченко подругу А. С. Пушкина.

Осенью 1878 года Вл. Немирович-Данченко серьезно заболел и уехал на лечение домой в Тифлис. Пропустив много лекций, он вынужден был просить оставить его на третьем курсе физико - математического факультета на второй год. Просьба была удовлетворена. В архиве МГУ сохранилось это прошение.

А вот и последние документы архива, связанные с пребыванием Вл. Немировича-Данченко в университете и свидетельствующие о том, что приверженность к искусству одержала в его сердце победу над всеми другими привязанностями. Это «Свидетельство» за подписью ректора Н. Тихонравова: «Так как он, Немирович-Данченко, полного курса наук не окончил, то права, высочайше дарованные студентам, окончившим курс университетского учения, на него не распространяются». И тут же подпись: «Свидетельство получил В. Немирович-Данченко 12 ноября 1881 года».

В конце 1881 года Вл. Немирович-Данченко окончательно ушел из университета. Но память о своей «альма матер» он сохранил на всю жизнь — тут получил он образование, познакомился с передовыми профессорами и преподавателями, с головой окунулся в шумную и пеструю литературно-художественную жизнь.

Московским университетом, его делами и успехами Владимир Иванович интересовался до последних дней. Когда старейшее учебное заведение нашей страны отмечало свой 185-летний юбилей, народный артист СССР Немирович-Данченко написал следующее приветствие:

«Шлю горячий привет... Жалею, что не могу лично высказать, как глубоко и трепетно волнуется вся моя мысль каждый раз, когда наблюдается связь университета с театром. Эта связь — в давних традициях университета. Эта связь — и идейная и бытовая — в достойнейших страницах истории русского театра. В этой связи заложено благороднейшее из человеческих переживаний — дружеское бескорыстное служение родине... Да здравствует Московский университет, и да примет он привет от всего театрального фронта!».

«ЕШЬ ТО, ЧТО СОЗРЕЛО»

(«Наука и жизнь» № 7, 1979)

```
 X  264
   1064
 280896 |38
        |7392
```

5-я строка в примере на умножение сдвинута на 2 разряда влево. Отсюда h = 0. Можно еще найти, что буква е обозначает либо 2, либо 1. Действительно, из произведений is · i = *** и is · e = ** видно, что i > e. Если теперь предположить, что e ⩾ 3 и соответственно i ⩾ 4, тогда произведение (is · e) было бы трехзначным числом. Но дальше этого путем размышлений над самими примерами сдвинуться трудно. Поэтому следует подойти к задаче с другого конца.

Обратим внимание на слова:

II) 9 2 6 7-4 7 2 2 — фруктовое дерево.
III) 9 2 6 7 8 — фрукты.
V) 4 7 2 2 — большое растение.

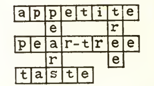
Слово V) 4 7 2 2 совпадает со второй половиной слова II), написанного к тому же через дефис. Нетрудно догадаться, что здесь расположено слово «дерево». В русско-английском словаре находим: дерево — tree. Вроде бы подходит. Произведем замену букв t = 4, r = 7, e = 2 в примерах:

```
     2a4
     w0a4
      ***6
    ****
   ***
   *****6 | is
   ***    |7ip2
    ***
    ***
     ***
     ***
       *6
       *6
```

В 13-й строке ребуса стоит двузначное число. Стало быть i < 4. Отсюда первая цифра делимого не может быть больше двойки. Значит w = 1 и i = 3. После этого ясно, что s может быть только восьмеркой.

Вернемся к кроссворду:

```
6 9 9 e t i t e
    e       r
9 e 6 r-t r e e
    r       e
t 6 s t e
```



В нашем распоряжении есть буквы а и р. Несложно в верхней строке найти слово appetite. И без словаря можно догадаться, что в переводе на русский это обозначает АППЕТИТ.

pear-tree — грушевое дерево,
taste — вкус,
pears — груши. Окончательно:

```
  X  264
    1064
    1056
   1584
  264
  280896 |38
  266    |7392
   148
   114
    349
    342
      76
      76
```

ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

(«Наука и жизнь» № 7, 1979)

```
385024 |376
374    |1024
  902
  752
  1504
  1504
```

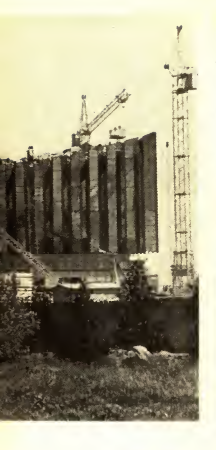


ИЗМАЙЛОВСКИЙ СПОРТИВНЫЙ КОМ

На востоке Москвы, вдали от шумных центральных улиц, раскинулся живописный зеленый массив Измайловского парка. Этот парк крупнейший в Европе, его площадь во много раз превышает площадь знаменитого Булонского леса в Париже. Измайловские рощи — излюбленное место отдыха москвичей зимой и летом, а любителей старины этот район Москвы привлекает интереснейшими памятниками русской истории.

Дошедшие до наших дней исторические данные свидетельствуют о том, что в XVII веке стоявшее здесь село Измайлово (близ теперешнего Щелковского шоссе) населяло более семисот крестьянских семей. Уже тогда окрестный лес был выкорчеван, возделаны пашни и покосы, выкопаны пруды, речка запружена и на ней построены мельницы. На острове Серебряно-Виноградного пруда находилась одна из вотчин царя Алексея Михайловича. По сведениям путешественников, посетивших Москву в 1675 году, эта усадьба была образцовым хозяйством, которое велось по последнему слову науки того времени. На острове были разбиты дивные сады, разведены огороды, выращивались яблоки, сливы, вишня, смородина, арбузы, дыни, огурцы. Здесь же находились аптечные сады, а при них стекольный заводик, делавший посуду для лекарств. В то далекое время в царской усадьбе были отстойники заводских стоков, дабы не грязнить окрестные воды и земли.

Царская усадьба на острове Серебряно-Виноградного пруда сохранилась до



нашнх дней. Большой Покровский собор, трехъярусная мостовая башня, переднне ворота н башенка с шатровой кровлей, невысокие каменные корпуса — караульные помещення н другне, построенные в 1679 году, образуют прекрасный архнтектурный ансамбль. В Измайлове прошлн детскне годы Петра I. Он начннал на пруду свон корабельные плавання, его первый Измайловскнй ботнк счнтается «дедушкой русского флота» н как национальная релнквня хранится в Центральном Военно-морском музее в Ленинграде. В Измайлове стронлись «потешные крепости» для военных ученнй, до нашнх дней в парке сохраннлись огромные земляные валы.

С тех пор прошло триста с лншннм лет. Давно уже нет крестьянских домов села Измайлово, вместо ннх далеко на восток простнраются линни современных жилых кварталов. А в месте пересечення Снреневого бульвара и Щелковского шоссе, неподалеку от старнннных царских покоев, теперь размещается Государственный центральный институт физкультуры (ГЦОЛИФК). Здесь же поблизостн еще до Велнкой Отечественной войны было начато стронтельство огромного по тому временн стадиона. Нападенне фашнстской Германин прервало зту стройку. После войны центральный стаднон был сооружен в Лужннках, а бетонные трнбуны нзмайловского стоялн без употреблення. Но наконец н его время прншло — недавно здесь построилн новый московскнй стадион на 26 тысяч зрнтелей.

К открытню Олнмпнады-80 рядом с Инстнтутом физкультуры вырастет еще однн объект — Уннверсальный спортивный дворец, в котором во время Игр будут выступать богатыри двадцатого века — штангнсты. Это понстнне уннкальное спортивное сооруженне, спроектированное с учетом всех требованнй Международной федерацнн тяжелой атлетикн.

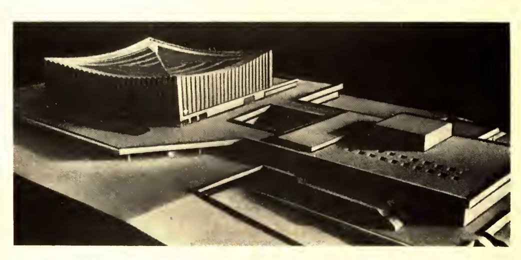
Олнмпнйскне состязання штангнстов будут проходнть в основном помещеннн дворца — обшнрном (61 × × 31 м) демонстрацнонном зале. Главный тяжелоатлетнческнй помост Олнмпнады расположнтся на прнподнятой сцене так, чтобы все событня на нем были хорошо вндны судьям, представнтелям Федерацнн тяжелой атлетикн, тренерам н, конечно же, зрнтелям, которые займут 1000 мест на стацнонарных трибунах н 4000 на временных

А. ИВАНОВ.

ПЛЕКС

Панорама строительства Универсального спортнвиого дворца (май 1979 г.).

Тан будет выглядеть спортивиый дворец в Измайлове после оиончаиия строительства (фото с маиета).



сборных. Впервые в соревнованиях штангистов на этих Олимпийских играх будет применен электронный судейский контроль, беспристрастные приборы не оставят сомнений в точности окончательного приговора.

Проектировщики позаботились не только об арене состязаний, но и о помещениях для тренировок и отдыха спортсменов. Рядом с демонстрационным расположен разминочный зал с девятью тяжелоатлетическими помостами. Они оборудованы видеомониторами, которые записывают движения спортсменов и позволяют тренеру заметить мельчайшую ошибку. Здесь же имеется двадцать кабин для участников соревнований, где они могут отдохнуть, воспользоваться услугами массажистов. Во время длинных перерывов между выходами к штанге спортсмены могут прогуляться по внутреннему дворику. Он красиво отделан и выглядит очень уютно, в нем имеется небольшой декоративный бассейн, разбиты цветники — в общем, есть все, чтобы отдохнуть, подышать свежим воздухом, отвлечься от треволнений соревнований.

С точки зрения строительного искусства в конструкции Универсального спортивного дворца применено немало оригинальных инженерных решений. Среди них наибольший интерес вызывает безопорное перекрытие демонстрационного зала. Оно представляет собой сплошную мембрану размером 72×72 метра из тонкой — двухмиллиметровой — нержавеющей стали, поддерживаемую диагональными поясами. Вся кровля — а вес ее составляет 280 тонн — полностью смонтированная внизу, была поднята четырьмя мощными домкратами на проектную высоту и прикреплена к железобетонному поясу, опирающемуся на 48 несущих колонн. К этому поясу подвешены наружные стены и витражи зала. Универсальный спортивный зал и возводимый здесь же крытый плавательный бассейн объединены общим стилобатом, в котором размещаются многие вспомогательные помещения, в том числе раздевалки, душевые, баня-сауна.

Проектируя спортивный комплекс, архитекторы постарались максимально учесть рельеф местности и характер существующей застройки. Естественный уклон позволил решить весь ансамбль в виде спускающихся террас, с них открывается чудесный вид на Измайловский парк, на корпуса Института физкультуры. Аллея, которая ведет к Универсальному залу, соединяет Сиреневый бульвар со стадионом.

В дни Олимпиады поток зрителей хлынет сюда от станции метро «Измайловский парк», от новой станции Кировского радиуса и от окрестных автостоянок. Поднявшись по открытым парадным лестницам, посетители окажутся на кровле-террасе стилобата. Через двери попадут в фойе и оттуда растекутся по трибунам. Специально продуманы маршруты переходов внутри комплекса. Поток организован так, чтобы хождение вверх-вниз по этажам сводилось к минимуму, а заполнение зала и выход из него были удобными и быстрыми.

Во время Олимпийских игр новое здание для соревнований по тяжелой атлетике явится одним из крупнейших центров спортивной Москвы. Но и после окончания Олимпиады спортивный дворец не останется без работы, как это случалось с некоторыми олимпийскими сооружениями за рубежом. Авторы проекта позаботились о его дальнейшей судьбе: спортивный дворец и крытый бассейн войдут в комплекс Центрального института физкультуры. В них будут проходить учебные занятия по футболу, хоккею, фигурному катанию и водным видам спорта. Для перехода на послеолимпийский режим потребуется немного времени и усилий: сцена и временные трибуны будут разобраны, останутся только постоянные. На месте партера разместится поле для мини-футбола. Вместо трибун появятся два тренировочных зала по 700 квадратных метров каждый — один для атлетической подготовки хоккеистов, другой—для хореографических занятий фигуристов. Там, где во время Олимпиады находились разминочный зал и пресс-центр, будет искусственный каток. Студенты Института физкультуры получат в свое распоряжение новый, поистине универсальный спортивный комплекс.

На карте олимпийских сооружений Москвы в районе Измайлова значится еще один объект: крупнейший гостиничный комплекс на 10 тысяч мест. В этой гигантской гостинице, образованной пятью 30-этажными зданиями, поселятся гости олимпийской Москвы.

В каждом корпусе размещаются все необходимые для комфортабельного проживания службы: здесь и рестораны, и предприятия торговли и бытового обслуживания, и почта, и многое другое. Пять первых этажей отводятся службе сервиса, на остальных двадцати пяти — удобные, современно оборудованные номера. Весь гостиничный комплекс объединяет стилобат, в котором разместятся многочисленные технические и вспомогательные службы: заготовочная фабрика для ресторанов и буфетов, телефонная станция, пункт автоматизированной системы управления гостиничным хозяйством, мастерские, склады, подземные стоянки для легковых автомобилей и автобусов. По тоннелям стилобата пролягут маршруты внутренних перевозок между зданиями. В двух подземных этажах каждого корпуса расположатся коммуникации и все инженерное оборудование. Между гостиничным комплексом и Серебряно - Виноградным прудом будет сооружен киноконцертный зал на 1000 мест.

По окончании Олимпийских игр гостиничный комплекс в Измайлове станет крупнейшим центром размещения многочисленных советских и зарубежных туристов.

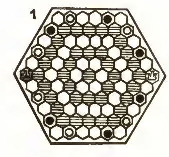
ТЕЛОХРАНИТЕЛИ КОРОЛЕВЫ

Играют двое. Каждый игрок имеет по 7 фигур, в том числе по одной королеве. Доска изготовляется согласно верхнему рисунку или может быть использована от шестигранных шахмат В. Глинского (см. «Наука и жизнь» № 3, 1979 г.).

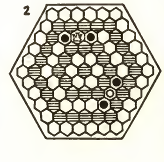
Начальное положение фигур показано на рис. 1. Право первого хода определяется жеребьевкой. Фигуры могут передвигаться на соседние свободные поля в любом направлении, за исключением тех случаев, когда фигура попадает в ловушку (рис. 2). Если в ловушку попадает телохранитель, то играющий этой фигурой должен поставить ее на любое крайнее поле. Если в ловушку попадает королева, то она должна быть поставлена на поле, указанное партнером. В том случае, когда в ловушку попадает одновременно несколько фигур, сначала выводится королева, а в последующие ходы — остальные фигуры.

Партию выигрывает тот, кому удалось первому поставить свою королеву на среднее поле и окружить ее шестью телохранителями (рис. 3). Если игрок окружил среднее поле телохранителями, а королева осталась где-то в другом месте, партия считается им проигранной.

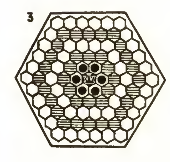
1



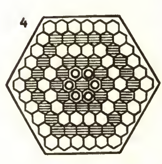
2



3



4



По материалам венгерского журнала «Фюлеш».

КАК ВЫРАСТИТЬ ЛЕСНЫЕ ГРИБЫ

В июле 1977 года, собирая грибы в лесу, я нашел два перезревших боровика, обрезал с них шляпки со спорами и принес домой.

Я положил эти шляпки на бумагу и выставил на солнце. Скоро шляпки высохли. Их остатки я закопал примерно на пять сантиметров, прямо на корни дуба, росшего неподалеку от дома, и обильно полил их.

Через год на этом месте появился боровик, а в конце сентября — еще два. Раньше белые грибы здесь не росли. Я надеюсь, что в этом году соберу уже больше грибов. Думаю, что мой опыт посева грибов будет интересен и другим читателям.

Я. БАЛОДИС.

Латвийская ССР,
Даугавпилсский район.

Кандидат биологических наук **Л. ГАРИБОВА.**

Большинство ценных лесных грибов находится в сложном симбиозе с деревьями. Их грибница срастается с корнями деревьев, образуя грибокорень, или микоризу. Эти грибы так и называют микоризными. Связь их с деревьями очень сложна и прочна. Грибница микоризных грибов хотя и плохо, но все же может расти без дерева, а вот сами грибы без него образовываться не могут. Развести микоризные грибы в искусственных условиях пока так и не удалось.

Однако вырастить их в лесу возможно, и грибоводы-любители уже накопили достаточно большой опыт. Это—очень полезное дело. Можно значительно повысить продуктивность лесных угодий, особенно в пригородных лесах, грибные запасы которых по ряду причин постепенно уменьшаются.

Способ разведения лесных грибов, о котором рассказывает читатель Я. Е. Балодис, не нов. В России выращивали особенно ценные белые грибы и рыжики еще с конца прошлого века.

Сейчас любители выращивают в основном белые грибы. Можно использовать густые березовые или дубовые рощи, молодые посадки (от пяти до десяти лет) сосен, елей, дубов. Нужно выбрать место, похожее на то, откуда будет взят посадочный материал (по составу почвы, древостою, характеру подлеска, травяного покрова).

Особенно практиковался в России в конце прошлого и начале этого столетия такой способ. Перезревшие белые грибы заливали в деревянной посуде дождевой водой, выдерживали там около суток, затем размешивали, процеживали через редкую ткань и этой водой с многочисленными спорами гриба поливали выбранные участки.

Еще один способ. На выбранное место переносят небольшие (со спичечный коробок) кусочки грибницы, осторожно выкопанные там, где росли грибы. Тщательно укладывают их в неглубокие ямочки, прикрывают лесной подстилкой и слегка увлажняют. Если погода сырая, увлажнить надо только при посадке, если же сухая, нужно периодически не поливать, а слегка обрызгивать подстилку, чтобы почва под ней была все время влажной.



Третий способ — использование кусочков шляпок созревших грибов. Здесь могут быть разные варианты. Можно раскладывать на разрыхленную лесную подстилку кусочки шляпок свежих созревших грибов. Через три-четыре дня эти кусочки убирают, а подстилку увлажняют. Сажают и подсушенные кусочки шляпок грибов, которые помещают уже под лесную подстилку.

Так разводит белые грибы грибовод-любитель Н. Веселков из Винницы. По его способу у зрелых белых грибов отделяют трубчатую часть шляпки, измельчают на кусочки до 2 куб. см, подсушивают, перемешивая, полтора-два часа. Затем деревянной ло-

патокой приподнимают верхнюю часть лесной подстилки и закладывают туда по два-три кусочка гриба, после чего подстилку уплотняют и поливают. Этот же способ применил и Я. Е. Балодис. Но он поместил подсушенные кусочки грибов на корни дерева, вероятно, облегчая таким образом соприкосновение грибницы, которая вырастает из спор, с корнями ее симбионтного партнера — дерева.

При всех этих способах уже на следующий год можно получить при благоприятных условиях небольшой урожай грибов. Это будут еще отдельные грибы или небольшие семейки. А спустя год можно рассчитывать уже на более значительный урожай.

Необходимо отметить, что такие способы выращивания микоризных грибов еще теоретически не обоснованы, связаны с погодой и так далее. Поэтому могут быть и отдельные неудачи, но они не должны смущать грибоводов-любителей. Можно попробовать выращивать описанными способами и другие лесные грибы.

Сейчас многие делают вырезки из журналов, а как переплести их, не знают. Расскажите об этом.

В. КРАВЦОВ.

г. Пермь.

● **ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ**

ТЕТРАДЬ ВЫРЕЗОК

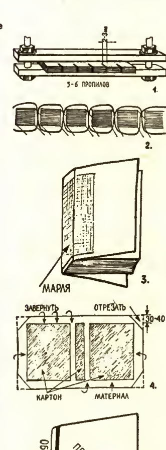
Вырезки и отдельные страницы из журналов переплести нетрудно.

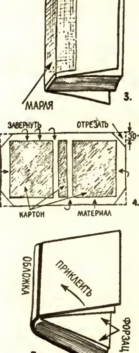
Прежде всего необходимо подобрать листы примерно одинакового формата с хотя бы небольшими свободными полями.

Листы надо подчистить и подклеить, внимательно проверить нумерацию страниц, последовательность материалов. Затем листы складывают вместе и выравнивают по корешку. Сверху и снизу блока надо положить по листу чистой плотной бумаги — форзацы будущей книги.

Смажьте клеем первую и последнюю страницы (у корешков) и приклейте к ним форзацы. Теперь зажмите блок в тиски так, чтобы корешок выступал за края планок на 3—5 мм, и пропилите его шлицовкой или ножовкой по металлу на глубину 2—3 мм (рис. 1). Пропустите через прорези белую нитку (рис. 2), хорошенько промажьте корешок клеем ПВА, не трогая нитки на форзаце. После сушки обрежьте нитки по середине перемычки, опять слегка намажьте клеем корешок и наложите на него кусочек марли (рис. 3). Марля поможет прочнее скрепить книжку с обложкой. Обрежьте блок острым ножом по стальной линейке. Теперь нужно сделать книге переплет.

Вырежьте из картона две широкие пластины и одну узкую (рис. 4). Переплет делается несколько шире книги, поэтому полосы по ширине равны блоку, а высотой на 5—6 мм больше. Изготовьте корешок книги, например, из дерматина или ледерина (полоски для корешка должны быть на 30 мм выше книги и на 50 мм шире ее корешка). Вырежьте также полоску из тонкого картона и приклейте ее внутри корешка, чтобы он был тверже.





Переплетать лучше на столе с ровной пластиковой поверхностью. Положите на стол ткань корешка, наклейте на него полоску тонкого картона. Наложите на ткань крышки переплета.

Чтобы книга имела красивый вид, используйте цветную бумагу, ситец, лавсановую пленку. Из этого материала вырежьте пластину соответственно заданным размерам и наложите на нее крышки, промазав их клеем.

Готовый переплет прикрепите к блоку. Для этого приклейте первый и последний листы форзаца к внутренней стороне крышек. Старайтесь разгладить материал ладонью или тряпкой, чтобы он не коробился. Книга готова, осталось положить на нее груз и высушить (рис. 5).

Если же тематические вырезки небольшие и разного формата, их лучше подшивать и хранить в папках.

Л. АФРИН.

«ЕСЛИ У ВАС НЕТУ ТЕТИ...»

Нередко складывается ситуация, когда тети у молодых супругов нет, и родители живут отдельно. К тому же, как оказалось после свадьбы, в школе жена училась вождению автомобиля и фрезеровке цветных металлов. Вы же вообще не считали домоводство серьезной наукой. И вот началась семейная жизнь. Вы устроили семейный совет с двумя решающими голосами, договорились о равноправии. У вас большой запас энергии и сил, того и другого хватит, чтобы сдвинуть с места гору Эверест.

Конфликты начинаются на второй месяц. То ли жена сломает коренной зуб о приготовленный вами омлет, то ли вы в гневе уходите из дома, обнаружив в гардеробе чью-то серую мужскую рубашку. И только знакомая штопка на рукаве, сделанная еще вашей мамой, сохраняет молодую семью. Оказывается, жена в виде сюрприза постирала ваши белые сорочки. И вот, после нескольких конфликтов снова собирается совет с одним решающим и одним вашим голосом и находится выход: прачечная и столовая. Идет безоблачная жизнь, но...

Но появляется самый главный член семьи, уже с первых же дней имеющий бесчисленные права. И тут начинается...

Основная проблема после рождения ребенка — это нехватка времени. И что самое обидное — половина израсходованного времени теряется зря.

Нет под рукой чайника. Сколько вы его ищете, 30 секунд? Пустяк. Лишний раз сбегали в комнату? Еще минута. Несколько раз подняли с пола пальто, к которому некогда пришить вешалку? Еще две минуты. А если все эти мелочи и пустячки сложить? Подсчитайте сами...

В то же время домашний труд можно рационализировать. Опытом в этой области хотелось бы поделиться.

СТИРКА. Неразумно отказываться от прачечной, если вы ею пользуетесь. Детское белье вы все равно, хотя бы первые три месяца будете стирать отдельно и в отдельной посуде, причем не употребляя никаких синтетических средств. Желательно иметь терку для мыла — мыльная стружка бывает в продаже довольно редко. И пока питание ребенка грудное, стирка белья может происходить так: вы нагреваете ведро воды с помощью кипятильника (погорячее). Если в доме горячая вода или газ — дело, естественно, упрощается. Грязные пеленки вы предварительно (как можно быстрей) замачиваете в мыльной воде в ведре. Перед самой стиркой ополосните сразу все замоченные пеленки и получше выжмите. Положите в оцинкованный бак или ванночку и залейте ведром очень горячей воды. Засыпьте 60—65 граммов мыльной стружки и чистой палкой устройте в ванночке небольшую минутную бурю. Теперь идите спокойно по своим делам. Приходите, когда вода в ванночке остынет до температуры, которую выдерживает рука. Минуты три вы перемешиваете все белье руками и... И можете полоскать. Белье прекрасно отстиралось. Разве что придется немного потереть те пеленки, которые вы вовремя не замочили. Воду от стирки можете использовать для замачивания следующей партии. Когда же вы начнете прикармливать ребенка, уже можно будет пользоваться стиральной машиной. Вещи к тому времени будут пачкаться больше, и их полезно будет замачивать на час в растворе хлорамина (200 г на 20 литров воды).

ГЛАЖЕНИЕ — вот следующая проблема. В первые три месяца жизни молодого главнокомандующего семьи глажка — гигиеническая мера. Ведь пеленку малыш через полчаса уже возвращает вам для повторения вышеописанной операции, для него удобна и неглаженая пеленка, лишь бы не было складок. А стерилизацию пеленок можно провести более рационально. Аккуратно сложите все белье (лучше немного недосушенное) в большую кастрюлю, прикройте сложенной вчетверо чистой марлей. Поставьте на плиту таз с небольшим количеством воды, а в него — кастрюлю и кипятите минут тридцать. Если у вас есть духовка, ставьте кастрюлю с бельем в духовку (температурный режим 110 градусов). Через 15 минут вынимайте белье. Год при таком способе стерилизации пеленки послужат.

КУХНЯ. В столовую вам ходить некогда. А питание всухомятку подорвет ваши и без того исчезающие силы. Следовательно, вы должны готовить сами, но тратить на это минимум времени. Хочу привести несколько рецептов, которые мы с успехом используем. Блюда эти довольно вкусны и питательны. Только не забывайте, готовя на скорую руку, включать в свое меню разнообразные салаты, овощи и фрукты.

Мне хочется порекомендовать молодым родителям печь «Чудо». Она не требует наблюдения за приготовлением блюд. Блюда не пригорают, их можно и передержать во включенной печи до получаса без особых последствий. Помните: кастрюля печи «Чудо» должна заполняться на треть высо-

ты. Для вашей малочисленной семьи это уже двухразовое питание.

ПЛОВ С ЦЫПЛЕНКОМ (и даже рассыпчатый) приготовить просто. Разделайте цыпленка на пять-шесть частей, уложите в кастрюлю «Чудо», залейте четырьмя стаканами воды, рассыпьте поверху стакан промытого риса, раскидайте нарезанные кусочки масла (80 граммов), рассыпьте мелко нарезанную луковицу, накройте крышкой, включите. Час в запасе у вас есть. Перед едой отключите печь и дайте постоять минут десять.

РИС С ПЕЧЕНЬЮ готовится почти так же. Печень от пленок очищайте чуть размороженной. Нарубите на крупные куски, уложите в кастрюлю, посолите, залейте стаканом сметаны, засыпьте стакан риса, налейте три стакана воды, сверху посыпьте черным молотым перцем и крошеным луком. Готовьте, как цыпленка.

ТУШЕНАЯ КАПУСТА С КОЛБАСОЙ. Заполните капустой пол-объема печи, уложите мелко нарезанную колбасу (лучше вареную типа любительской). Полейте стаканом посоленной воды (половину столовой ложки соли), раскидайте кусочки масла (от 50 до 100 граммов по вкусу), закройте крышкой, включайте. Через 45 минут приходите есть. Можно капусту уложить пополам с сырым картофелем, нарезанным кубиками.

Как видите, соблюдая принцип одновременной закладки продуктов, вы теряете некоторые питательные вещества, но приобретаете главное для вас — время. После недолгой практики вы научитесь измельчать продукты так, чтобы они поспевали одновременно. Смелее комбинируйте разные продукты и приправы, чтобы не было однообразия. Помните: картофель хорошо сочетается с сыром, брынзой, сметаной, творогом. Печень — с картофелем, фасолью, кисло-острыми соусами и приправами. Камбала любит уксус, грибы — перловую крупу. Курица хорошо сочетается с морковью, рисом. Рис вообще универсальный нейтральный гарнир к любой вкусовой гамме. Комбинируйте смелей, и вы будете вкусно есть.

РЫБНЫЕ СУПЫ. Избегайте брать для супа костлявые породы рыбы. У наваги, крупной трески снимите кожу (навага, кстати, напрасно отвергается, как суповая рыба, вкус у нее не хуже, чем у трески, если суп заправить сливочным маслом), в воду засыпайте одновременно картошку и крупу, а через двадцать минут после закипания — рыбу. Пока варится рыба, пожарьте лук на сливочном масле до золотистого цвета. Заправьте луком и парой лавровых листьев. Суп готов, когда рыба легко отстает от костей, соль кладите одновременно с луком.

СУП ИЗ ЛАПШИ С РЫБНЫМИ КОТЛЕТАМИ (консервы) отличается очень своеобразным вкусом. А простота варки не требует доказательств. Ставите на плиту кастрюлю с двумя литрами воды и чистите картошку. Нарезаете кубиками и засыпаете в воду. Через 30—35 минут вскрываете две банки консервов и разделываете ложкой котлеты на фрикадельки. Засыпаете в кастрюлю полстакана лапши, через три минуты фрикадельки, выливаете томатный соус из банок. Кладете неполную столовую ложку соли, варите еще 5 минут.

ФАСОЛЕВАЯ ПОСТНАЯ ПОХЛЕБКА. Вскипятите воду в чайнике (так быстрей), вылейте кипяток в кастрюлю, поставьте на заранее разогретую плиту. Фасоль прямо в банке слегка разомните ложкой, а в кипяток киньте комок куриного (утиного, говяжьего) жира. Затем, когда опять закипит и покипит минуты три, кладите фасоль по вкусу. В небольшом количестве жира поджариваете лук, красный перец, черный перец горошком, пару помидоров, небольшую морковь, нарезанную соломкой. Через пятнадцать минут отправляете все это в кастрюлю и доводите до кипения. Дайте остыть на плите, потом поставьте на час в холодильник. Ешьте холодную похлебку со сметаной. Если она постоит в холодильнике день — ее вкус заметно улучшится.

ТОРТ ХОЛОДНОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ. Банка сгущенного молока, триста граммов любого печенья, двести граммов любых орехов — вот и все, что вам потребуется из продуктов. Хорошо добавить ложку-другую поджаренной молотой сои. Печенье вы перемалываете на мясорубке и замешиваете крутое тесто. Тарелку посыпаете молотым печеньем, на нее кладете «блин» из теста толщиной в один-полтора сантиметра, присыпаете опять молотым печеньем, сверху укладываете чистую тарелку донышком вниз, на нее груз килограмма в два. Ставьте все сооружение в холодильник минимум на три часа. Через день торт будет еще вкуснее, а через два — гораздо вкуснее. Груз, впрочем, через три часа уже можно снять, он на качество торта в дальнейшем влиять не будет.

Если вы печете бисквит из полуфабриката типа «Юбилейного», вместо крема можете использовать сваренное в закупоренной банке сгущенное молоко. Банку с молоком надо варить два часа в кастрюле с водой, не забывая подливать воду взамен выкипевшей.

Если вы смазываете торт вареньем, подержите его минут пять в горячей печи, варенье хорошо впитается в тесто.

ВЗБИВАТЬ БЕЛКИ и приготовлять молочные коктейли помогает обыкновенная маленькая дрель. В патрон этой дрели вставляется ве-

ничек, который буквально за две минуты можно сплести из гибкого одножильного электропривода. Служить такой веничек будет полгода. Три белка взбиваются при помощи дрели за 2—3 минуты.

Запачканную плиту легко очистить пастой типа «Санита», если вместо тряпки взять мелкую наждачную шкурку. Царапин на эмали при такой чистке не будет, а процесс очистки идет гораздо быстрее.

Крупы и прочие сухие продукты храните рядом с плитой. Двухметровые пробежки от плиты к шкафчику с продуктами и обратно могут за день превратиться в километры.

СКОВОРОДУ после жарки залейте горячей водой, поставьте на раскаленную плиту, ножом соскребите крупный нагар, затем вылейте воду и протрите сковороду досуха газетой. Сковорода будет чистой.

МОЛОДУЮ КАРТОШКУ обдайте кипятком и оботрите газетой — вы ее почистили.

Если вы развешиваете белье для просушки рядом с кухней — добавьте в воду для полоскания немного хлорамина (50 г на 20 литров). Белье не впитает неприятных кухонных запахов.

Ну вот, наверное, и все. Напоследок мне хочется дать молодым родителям один самый полезный совет: относитесь к домашнему хозяйству, как к производству. Рационализируя процесс обработки металла на своем станке, не забывайте и о рационализации домашнего хозяйства, пробуйте любые советы, даже если они описаны в художественной литературе. Благодаря книге о фокусах я научился одним взмахом завязывать галстук. Так что советы можно встретить в самых неожиданных источниках. Ищите! Удачи вам в вашей семейной жизни!

С. ЧИНАРОВ.

г. Южно-Сахалинск.

● НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

Как долго можно хранить продукты в холодильнике!

На дверце морозильного отделения холодильника имеется маркировка—звездочка. Каждая звездочка указывает температуру — минус 6°С. Выпускают холодильники с одной, двумя и тремя звездочками, то есть в морозильном отделении температура минус 6, 12 и 18°С. При температуре —6°С замороженные продукты хранят три дня. При температуре —12°С — до трех недель. При —18°С можно хранить продукты не больше трех месяцев.

Выпускаются ли специальные морозильники для хранения продуктов!

Минский завод холодильников выпускает морозильники МШ-80 и МШ-160. Осваивается выпуск морозильников МШ-220. Бытовые морозильники предназначены для быстрого замораживания продуктов при температуре —25 —30°С и длительного их хранения при температуре —18° С.

Рассчитаны эти морозильники на напряжение 220 В. Объемы морозильников у них соответственно 80, 160 и 220 литров, масса — 38, 55 и 64 кг.

Режим работы морозильника — «замораживание» и «хранение» — показывают сигнальные лампочки.

Можно заморозить четыре — семь килограммов продуктов в сутки. При режиме «замораживание» холодильный агрегат работает безостановочно. Через 12—24 часа температура в холодильной камере достигает —18°С.

Инженер Д. ЛЕПАЕВ.

● РАССКАЗЫ ОЧЕВИДЦЕВ

ЛЕГКАЯ ДОБЫЧА

На берегу Сырдарьи на песчаной косе расположилась и вывела потомство колония речных чаек. Белыми комочками прилепились птенцы у кромки воды. Неподалеку от них на коряге, которую занесло весенним половодьем, устроился черный грач. Он все время взлетал с коряги, несся к птенцам и тут же возвращался обратно. Что ему там понадобилось?

Скоро все разъяснилось. Заботливые родители кормили птенцов и то и дело подлетали к ним с рыбкой. Но и грач не зевал. Молнией налетал он на чаек и отбивал добычу. Быстро съедал ее и снова занимался разбоем. Так продолжалось несколько дней. Но однажды утром чайки взбунтовались. На захватчика налетела вся колония. С криком чайки окружили грача, клевали, гнали. Тут уж любитель легкой наживы спасовал. Грач исчез и больше не появлялся.

Ф. ШЕВЧЕНКО,

Казахская ССР, Кзыл-Ординская область.

Раздел ведет
М. ГАЙ-ГУЛИНА

ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

ЛЕТНИЙ ПУЛОВЕР

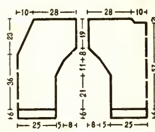
(размер 48—50)



Чтобы выполнить эту модель, понадобится 350—400 г шерсти и спицы 3 мм.

Вязка. Чулочная — лицевыми петлями по лицу и изнаночными по изнанке работы. **Ажурная** — выполняется по схеме, вывязывается она по лицевой стороне, а по изнаночной все петли и накиды провязываются изнаночными петлями.

Петли ажурного угла в каждом лицевом ряду передвигаются на 1 петлю к началу или к концу ряда в зависимости от направления узора. Такое передвижение продолжается до тех пор, пока между сторонами угла не образуется 41 петля чулочной вязки.



Чертеж выкройки летнего пуловера.

После этого можно начинать выполнение следующего угла, начиная с 1-го ряда схемы.

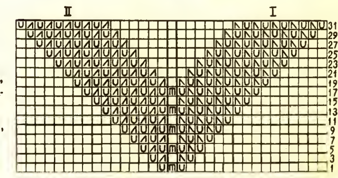
Плотность вязки: 20 петель в ширину и 30 рядов в высоту равны 10 см.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Спинка. Наберите на спицы 135 петель и провяжите 6 см резинкой 1 $\times$ 1, после этого перейдите на чулочную вязку с выполнением ажурных углов по схеме. Первый ряд состоит из 47 лицевых петель, 10 петель по схеме, 21 лицевой петли, 10 петель по схеме и 47 лицевых петель.

Начиная с 21-го см от конца резинки прибавляйте с обеих сторон 22 раза по 1 и 7 раз по 2 петли в каждом втором ряду. Затем

Схема ажурной вязки летнего пуловера.



□ лицевая петля

U накид

Λ 2 петли провязать вместе лицевой

Ν 1 петлю снять непровязанной, провязать 1 лицевую и протянуть через снятую петлю

ⅡⅠ 1 петлю снять непровязанной, 2 петли провязать вместе лицевой и протянуть через снятую петлю

вяжите без изменений. На 57-м см от конца резинки закройте подряд средние 37 петель для горловины и закончите обе половины работы отдельно, закрывая со стороны горловины еще 3 раза по 3 петли в каждом втором ряду. Оставшиеся с каждой стороны 76 петель для рукавов закройте в одном ряду.

Перед. Вяжите, как спинку, выполнение выреза горловины начните на 36-м см от конца резинки. Для этого закройте среднюю петлю и закончите обе половины работы отдельно. Для выполнения мыса горловины убавляйте 21 раз по 1 петле в каждом втором ряду и 6 раз по 1 петле в каждом четвертом.

Воротник. Наберите на спицы 249 петель и вяжите резинкой 1 × 1, убавляя с обеих сторон в каждом втором ряду 11 раз по 3 и 11 раз по 6 петель. Оставшуюся 51 петлю закройте в ритме резинки 1 × 1.

Сборка. Готовые детали наколите на выкройку вверх изнанкой и слегка отпарьте через мокрую ткань. Сшейте плечевые швы. Наберите по краю каждого рукава по 97 петель, провяжите 4 см резинкой 1 × 1 и закройте петли. Сшейте боковые швы. Аккуратно пришейте воротник к горловине.



ЖИЛЕТ С ШАЛЕВЫМ ВОРОТНИКОМ

(размер 50)

Для такого жилета необходимо около 200 г бежевой и по 100 г коричневой, красной и розовой шерсти, спицы 4 мм, 3 пуговицы.

Образец вязки. Выполняется по схеме. Наберите число петель, кратное 4 плюс 3 петли. Узор повторяется от стрелки до стрелки, заканчивается тремя петлями после второй стрелки и выполняется один раз с 1 по 6 ряд, а затем с 3 по 6 ряд. Для изнаночных рядов те же значки, что и для лицевых.

Чередование полос: по два ряда розового, коричневого, бежевого и красного цвета.

Плотность вязки: 22 петли в ширину и 42 ряда в высоту равны 10 см.

До пройм жилет выполняется целым полотном, то есть обе полочки и спинка вяжутся одновременно.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Наберите на спицы 234 петли бежевой шерсти и вяжите 4 см резинкой 2 × 2. Затем перейдите на работу по схеме, чередуя цветные полосы, в начале первого ряда прибавьте 1 петлю (на спицах 235 петель).

Распределение петель в первом ряду: 58 раз повторите образец от первой до второй стрелки по схеме и один раз в конце ряда провяжите 3 петли после второй стрелки.

На 30-м см от конца резинки провяжите 49 петель правой полочки, следующие 18 петель закройте на прой-

Чертеж жилета с шалевым воротником.

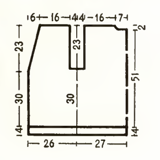
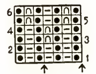


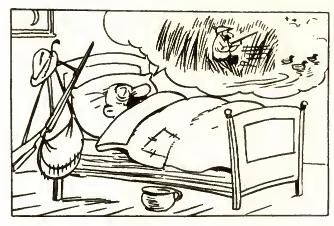
Схема вязки жилета.



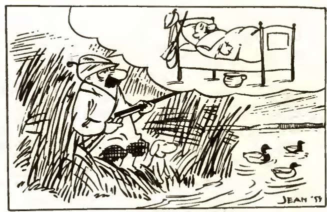
● ЛИЦЕВАЯ

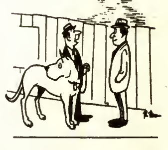
– ИЗНАНОЧНАЯ

∩ 1 ПЕТЛЮ СНЯТЬ, НЕ ПРОВЯЗЫВАЯ







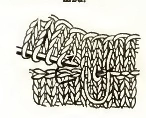


— Пожалуй, нам пора домой. С наступлением темноты он боится оставаться на улице.

● ПО РАЗНЫМ ПОВОДАМ — У Л Ы Б К И

мы правой полочки и правой стороны спинки, провяжите 101 петлю спинки, следующие 18 петель закройте на проймы левой стороны спинки и левой полочки, затем провяжите оставшиеся 49 петель левой полочки. Теперь вяжите только петли левой полочки, петли спинки и правой полочки остаются без провязывания. Начать нужно с выполнения мысообразного выреза горловины. Для этого провяжите две последние петли ряда вместе лицевой, далее

Выполнение кеттельного шва.



продолжайте такое же убавление петель, закрывая еще 13 раз по 1 петле в каждом седьмом ряду. На 23-м см от начала выреза горловины закройте оставшиеся 35 петель для плеча.

Правая полочка. Выполняется по описанию левой, но в зеркальном отражении.

Спинка. Оставшуюся 101 петлю спинки вяжите без изменений. На 51-м см от конца резинки закройте средние 19 петель для горловины и еще 1 раз по 3, 1 раз по 2 и 1 раз по 1 петле с обеих ее сторон. Оставшиеся 70 петель закройте на плечи (по 35 петель на каждое).

Сборка. Готовый жилет наколите на выкройку, накройте мокрой тканью и дайте просохнуть. Сшейте плечевые швы. На спицы наберите 110 петель бежевой шерсти и вяжите планку для проймы — 4 см резинкой 2 × 2. Не закрывая последнего ряда петель, переведите планку на запасную спицу и пришейте кеттельным швом к пройме (см. рис.). Так же свяжите и вторую планку.

Наберите 398 петель бежевой шерсти для планок полочек и шалевого воротника и вяжите резинкой 2 × 2. В шестом ряду выполните на правой планке петли для пуговиц. Провязав 4 см, снимите с обеих сторон на запасную спицу 1 раз по 84 и 10 раз по 8 петель в каждом втором ряду. Средние 70 петель оставьте без провязывания. Затем пришейте кеттельным швом по 84 открытые петли к планкам полочек и 70 петель к горловине спинки.

По материалам журнала «Нейе моде» (ФРГ)





● Западногерманский журнал «Радмеркт», посвященный одноколейным средствам транспорта (это машины, оставляющие за собой одну колею,— велосипеды, мопеды, мотоциклы, мотороллеры), часто помещает краткие заметки о старых и новых курьезах велосипедной техники. Вот несколько фотографий из последних номеров журнала.



Чтобы избавиться от монотонности теннисной тренировки, два члена австралийской сборной, участвующей в играх на кубок Дэвиса, решили время от времени тренироваться на велосипедах.

В 1893 году, когда габариты моторов внутреннего сгорания еще не позволяли установить такой мотор на велосипеде, итальянец Бернарди сконструировал моторный прицеп к велосипеду.

В 1975 году в швейцарской семье Винтерберген произошло радостное событие: родились сразу пять близнецов. Сейчас они уже подросли, и возникли транспортные проблемы. Отец семейства разрешил их весьма остроумно — сконструировал специальный велосипед-тандем, на котором и размещается все семейство на прогулке.

● Прошлой зимой интересный лыжный поход совершили студенты и сотрудники Высшего мореходного училища в Щецине (Польше). Большая группа спортсменов прошла через замерзший Ботнический залив Балтийского моря от шведского порта Лулео до финского Оулу. Длина пути составила около двухсот километров. Поход имел не только спортивные цели: лыжники провели обширные научные наблюдения и измерения, которые могут иметь большое значение для судоходства в этой оживленной части Балтики.

● Любители мастерить из австралийского города Дарвин изготовили диковинное парусное судно из пустых алюминиевых банок из-под консервированного пива. На этом практически непотопляемом суденышке (ведь все его элементы наполнены воздухом!) мастера отваживаются на довольно дальние рейсы по океану.





● 23 января нынешнего года Плутон, девятая по порядку от Солнца планета Солнечной системы, уступил свое место Нептуну. В этот день обе планеты находились на равном расстоянии от Солнца (30,3 астрономической единицы), и с той поры Плутон не перестает приближаться к Солнцу.

Для астрономов в этом нет ничего удивительного: они давно предвидели и рассчитали это явление, объясняющееся характером орбиты Плутона. Она имеет самый большой эксцентриситет и сильно наклонена к плоскости эклиптики. Орбита сначала уводит свою планету на расстояние 49 астрономических единиц от Солнца, а затем приближает ее к нему на расстояние 29 астрономических единиц. Весь путь вокруг Солнца Плутон проделывает за 250,6 лет. В сентябре 1989 года Плутон достигнет самой близкой к Солнцу точки, после чего начнет удаляться от него и к 15 марта 1999 года снова станет самой отдаленной от Солнца планетой Солнечной системы.

● В январе этого года в Бристольском зоопарке (Англия) родился карликовый бегемотик.



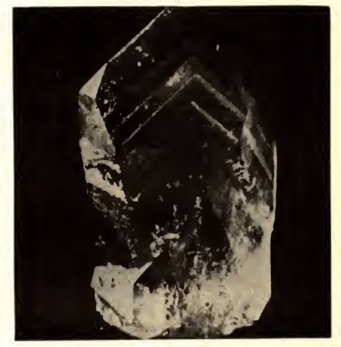
Представители этого редкого и малоизученного вида даже во взрослом состоянии весят в 10—12 раз меньше обыкновенного, большого бегемота. На снимке: взвешивание новорожденного.

Хрусталь с «призраками»

По старинному поверью, вглядываясь в хрустальный шар, можно увидеть в нем призрачные картины, предсказывающие будущее. Но, оказывается, минералогам и в самом деле известны кристаллы горного хрусталя с «призраками» внутри, только эти призрачные очертания не предсказывают будущее, а говорят о прошлом кристалла.

Кристаллы горного хрусталя, кварца, растут из горячих растворов, насыщенных кремнеземом. Эти растворы поднимаются из недр по трещинам в толще горных пород, образуя жилы горного хрусталя. Рост кристалла кварца — крайне медленный процесс. Например, друзы горного хрусталя из Центральных Альп росли свыше четырех миллионов лет.

Иногда поступление раствора временно прекращается. В это время на поверхности уже образовавшегося кристалла могут осесть другие минералы. Если затем приток кремнезема возобновится, кристалл кварца продолжит свой рост, но в нем останется «призрак» — тонкая прослойка другого минерала. С кристаллом, показанным на снимке, такие перерывы происходили несколько раз. «Призраки» в нем образованы зеленым минералом хлоритом. Заметьте, что их вершины несколько смещены от главной оси кристалла. Это смещение свидетельствует о том, что за миллионы лет роста кристалла он несколько раз отклонялся от строго вертикального положения. Редкий экспонат хранится сейчас в одном из музеев ФРГ.





КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

3. the beauty.
5.



6.

?
ТОННЕЛЬ

8 (устаревшее название).

9. «До чего же я старался:
Я с девчонками не дрался!
Как увижу я девчонку,
Погрожу ей кулаком
И скорей иду в сторонку,
Будто я с ней незнаком» (автор).

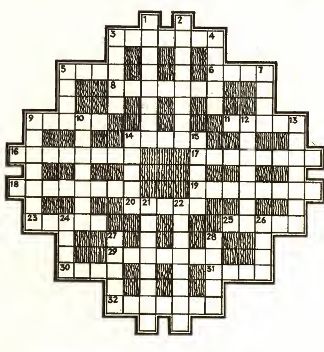
11. Страдивари, Гварнери, ...

14.



16.





17 (первовосходитель).



18 (автор).



19. «Сейчас утренник, мороз в три градуса, а вишня вся в цвету. Не могу одобрить нашего климата. Не могу. Наш климат не может способствовать в самый раз» (персонаж).

20.

23.



25.

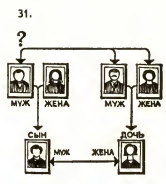


29. «Переходя налево и направо; /Свои министр так перлы расточал; /Иному он подмигивал лукаво, /На... другого приглашал/ И ласково смотрел и величаво./ Вдруг на Попова взор его упал, /Который, скрыт экраном лишь по пояс,/ Исхода ждал, немного беспокоясь».

30 (ткань).



31.



32 (улица).



ПО ВЕРТИКАЛИ

1. Ио, Европа, Ганимед, ...
2.



3.



4. Польша — воеводство, Болгария — округ, Венгрия — медье, Монголия —...
5 (место изготовления).



7.

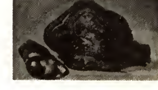


9. «Жил был поп,
Толоконный лоб.
Пошел поп по базару
Посмотреть кой-какого
товару»
(место написания).

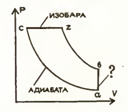
10.



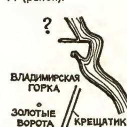
12 (минерал).



13.



14 (район).



15 (место изготовления).



21.

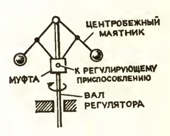


22.



24. Сабза, сарга, гермиан, вассарга.

26 (изобретатель).



27. Болингброк (герцогине, которой Мешем подает в этот момент поднос со стаканом воды). Сочувствую вам, герцогиня... подносить лично... и перед всеми!. Это еще более пикантно» (автор).

28. Победил Прокруста, убил Минотавра, участвовал в битве Геракла с амазонками; объединил Аттику вокруг Афин, учредил Истмийские игры (герой).



КАЛЕНДАРЬ САДОВОДА

СЕНТЯБРЬ

Вот и осень пришла. Дни становятся короче, раньше смеркается. Неустойчивая, капризна погода месяца, теплые, ясные дни сменяются прохладными и дождливыми. На почве и в воздухе возможны уже первые заморозки. Однако в сентябре всегда бывает «бабье лето», когда устанавливается тихая, солнечная погода. Торопитесь использовать погожие дни: спешите с уборкой урожая.

Пора начинать осенние работы в саду.

РАБОТЫ В САДУ И ЯГОДНИКЕ

Плодовые деревья. Пока их не поливайте. При длительной засушливой погоде, как исключение, полейте умеренно лишь молодые неплодоносящие деревья. Чтобы при засухе преждевременно не желтели и не опадали листья, один раз в неделю опрыскивайте деревья в вечерние часы мочевиной (2—3 столовые ложки на 10 л воды).

● При сильных затяжных дождях проройте на участке дренажные канавы (глубиной в 0,5 м) с небольшим уклоном. В качестве дренажа используйте камни, битый кирпич, хворост. Дренаж закройте толем и засыпьте вынутой землей.

● После сбора урожая снимите и сожгите ловчие пояса. Осмотрите кору, в ее трещинах можно обнаружить коконы с гусеницами плодожорки. Уничтожьте их.

● У молодых яблонь и груш прищипните сильно растущие побеги — до наступления заморозков лучше вызреет древесина.

● Вырежьте больные или сильно ослабленные ветви без листьев. Удалите побеги, растущие внутрь кроны.

● Лечите раны на плодовых деревьях. Очистите их, продезинфицируйте 3-процентным раствором медного купороса (300 г на 10 л воды), замажьте садовым варом, обвяжите пленкой. В большие раны вотрите толстый слой свежего коровяка с глиной (1 : 1) и обвяжите мешковиной.

Ягодные кустарники. Лучший срок заготовки и посадки одревесневших черенков красной и белой смородины — первая декада сентября, черной — вторая половина месяца.

Срежьте вызревший однолетний побег диаметром 6—7 мм, разрежьте его на черенки длиною в 15—20 см с 5—6 хорошо развитыми почками. Срезы делайте косыми. Листья оборвите. Самые хорошие черенки получают из средней части побега, верхнюю невызревшую часть не используйте.

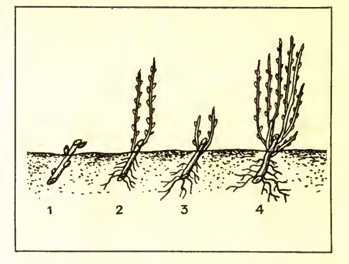
Черенки сажайте наклонно и глубоко — на поверхности должны остаться лишь две верхние почки (одна из них будет находиться на уровне поверхности). После посадки черенки полейте и замульчируйте торфом, перегноем. Укоренившиеся черенки хорошо подкормить навозной жижей, птичьим пометом и прикрыть до весны пленкой.

Черенки лучше укореняются, если их обработать перед посадкой гетероаук-

Посадка одревесневших черенков смородины в плодородную почву с добавлением торфа.



Выращивание саженцев смородины из одревесневших черенков: 1 — посадка черенка осенью; 2 — на следующий год из черенка вырастают 2—3 побега; 3 — рано весной следующего года их укорачивают, оставив длиной 12—15 см; 4 — к осени этого же года сформировавшийся саженец пересаживают на постоянное место.



сином (две таблетки на 1 л воды комнатной температуры). В таком растворе концы черенков (на 2/3 длины) выдерживают на рассеянном свету около суток.

● Сажайте на постоянное место укоренившиеся горизонтальные отводки смородины и крыжовника.

● Выкопайте отводки малины, вишни, сливы и прикопайте их до весны.

● Кусты смородины, крыжовника, пораженные бурой (антракнозом) или белой (септориозом) пятнистостью листьев, а также ржавчиной, опрысните хлорокисью меди (30—50 г на 10 л воды).

Земляника. Чтобы продлить сбор ягод земляники ремонтантных сортов, закройте грядку парниковыми рамами или синтетической пленкой.

НА ОГОРОДЕ

Корнеплоды. Во второй половине сентября выкопайте свеклу, репу, редьку, морковь, петрушку и сельдерей. Ботву обрежьте, оставив небольшие черешки. Не сушите корнеплоды на солнце, иначе они подвянут.

Петрушку и сельдерей можно прикопать на время в парнике.

Корнеплоды уберите в подвал и засыпьте чистым, увлажненным песком. Долго остаются свежими морковь и свекла в «болтушке» из глины (глиняном растворе густоты сметаны). Хорошо хранится морковь и в сфагновом мхе.

Картофель. К концу месяца закончите его уборку. Прежде чем поместить в хранилище, клубни просушите, переберите и выдержите в темном, сухом, проветриваемом месте.

● На семена отберите клубни от самых урожайных и здоровых кустов размером с куриное яйцо. Разложите их под навесом, подержите 7—12 дней на рассеянном свету. Прошедшие «светозакалку» клубни лучше сохраняются, не гниют.

● Если нет хранилища, картофель можно сохранить до весны в яме глубиной около метра или несколько больше. Яму выкопайте в самом сухом месте. (Если же участок сырой, картофель лучше насыпать в бочку, опущенную в яму.)

Яму засыпьте клубнями наполовину. Сверху насыпьте песок, сухую землю, перекройте яму щитом, пленкой и утеплите листьями, соломой, а с наступлением зимы и снегом.

Капуста. В конце сентября или в первой половине октября уберите белокочанную капусту. Созревшая капуста часто трескается и загнивает. Чтобы не допустить этого, подорвите у растения часть корней — это ослабит напор влаги. Захватите кочан руками и поверните несколько раз в одну сторону.

Лук и чеснок. Хорошо просушенные лук и чеснок заплетите в косы или уберите в марлевые мешочки и подвесьте на стены в сухом месте.

Лук можно хранить и в корзинах, ящиках, мешках при температуре от 18 до 20° С.

До 15 сентября посадите бульбочки (детки) и зубчики чеснока. Бульбочки пригодятся также для обсадки тюльпанов, гладиолусов, астр. Замечено, что фитонциды, выделяемые чесноком, защищают растения от заболеваний и вырождения.

Многолетние овощи. Прополите их, подрыхлите, полейте, подкормите навозной жижей.

● Сразу после уборки огурцов и томатов засейте грядки наклюнувшимися семенами укропа и редиса — к ноябрю вырастет нежная, ароматная зелень.

В ЦВЕТНИКЕ

Многолетники. До середины месяца можно делить и пересаживать многолетники. Подготовьте почву, внесите органические удобрения (10—15 кг на 1 кв. м) или минеральные (200—300 г суперфосфата, 20—30 г калийной соли на 1 кв. м). Делите растения так, чтобы в каждой части оставалось 3—4 стебля с корнями и спящими почками. Корни перед посадкой укоротите на 1/3 длины.

Двулетники. Пора высаживать рассаду на постоянное место. Посадив растения, землю замульчируйте торфом или перегноем.

ЛУКОВИЧНЫЕ ЦВЕТЫ В САДУ

Сентябрь — лучший срок для посадки луковичных растений. Сначала сажайте мелкие луковичные цветы, а затем гиацинты, нарциссы и тюльпаны.

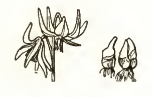
Почву перекопайте и внесите на каждый кв. м 1,5—2 ведра компоста, 200—300 г древесной золы, 50—70 г суперфосфата, 40—60 г аммиачной селитры, 40—50 г хлористого калия. Бороздки перед посадкой полейте раствором марганцовокислого калия малинового цвета и посыпьте песком. Для защиты от лукового клеща протравите луковицы 10—15 минут в растворе карбофоса (50 г на 10 л воды). Для предохранения от грибных болезней воспользуйтесь раствором каптана (70 г на 10 л воды). После посадки землю замульчируйте торфом, перепревшим навозом, а с наступлением морозов утеплите листвой — листьями клена или дуба.

Продолжительность выращивания мелких луковичных растений на одном месте — до 6 лет, кандыка — до 8—10 лет. Тюльпаны следует выкапывать через 1—2 года, гиацинты и нарциссы — через 2—3 года, но можно оставлять нарциссы и до 5—6 лет.

Для ранневесеннего оформления сада рекомендуем следующие многолетники:



Пролеска (сцилла) сибирская. Цветет во второй половине апреля — мае. Цветки ярко-голубые с темной полоской на лепестках. Глубина посадки (считая от донца луковицы) — 7—8 см. Высота цветоноса — до 10—12 см. Растение хорошо сочетается при посадке с подснежниками, белоцветником весенним. Декоративна в массовой посадке на фоне газона, среди камней, плит, деревьев и кустарников, в бордюрах. Предпочитает солнечные или полутенистые места, почвы — рыхлые с листовым перегноем.



Кандык (эритрониум) сибирский. Цветет в апреле — мае. Цветки лиловато-розовые с темными и светлыми пятнами. Глубина посадки — 10—12 см. Высота цветоноса — 15—20 см. Хорошо сочетается при посадке с мускари, примулой, пушкинией. Декоративен в посадке группами среди камней, деревьев и кустарников. Растет в полутенистых местах. Нуждается в повышенном количестве калия, клубни не выносят пересушки.



Белоцветник весенний. Цветет в середине апреля. Цветки белые с зеленым пятном на лепестках. Глубина посадки — 8 см. Высота цветоноса — до 30 см. Хорошо сочетается с мускари, пролеской, пушкинией, примулой. Декоративен в бордюрах, на газонах, среди камней, кустарников. Любит полутень. Предпочитает рыхлые почвы, удобренные перегноем.




Мускари (гадючий лук) гроздевидный. Цветет в мае. Цветки сине-фиолетовые с белыми зубчиками. Глубина посадки — 7—8 см. Высота цветоноса — до 20 см. Хорошо сочетается с тюльпанами, нарциссами, подснежниками. Декоративен среди камней, в групповых посадках на газонах, среди медленно растущих деревьев. К месту посадки и почве нетребователен, растет как на солнечных, так и в тенистых местах.

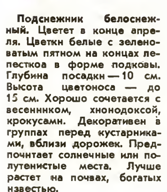


Пушкиния пролесковидная. Цветет в апреле. Цветки светло-голубые с полосками по центру лепестков. Глубина посадки — 10 см. Высота цветоноса — 15—18 см. Хорошо сочетается с нарциссами, примулами, хионодоксой. Декоративна среди камней. Требовательна к солнцу.

Высота цветоноса — до 35 см. Хорошо сочетается с крокусами, пролеской, мускари. Декоративен среди камней и по краю древесных посадок. Неприхотлив, но лучше растет на солнечных местах и легких почвах.

легкие супесчаные почвы, хорошо пропускающие воду. Лучше растет на солнечных местах, не переносит излишней сырости и застоя воды.





Подснежник белоснежный. Цветет в конце апреля. Цветки белые с зеленоватым пятном на концах лепестков в форме подковы. Глубина посадки — 10 см. Высота цветоноса — до 15 см. Хорошо сочетается с весенником, хионодоксой, крокусами. Декоративен в группах перед кустарниками, вблизи дорожек. Предпочитает солнечные или полутенистые места. Лучше растет на почвах, богатых известью.



Крокус (шафран) весенний. Цветет в апреле. Цветки лиловые, белые и пурпурные с полосками. Глубина посадки — 6—10 см. Высота цветоноса — до 12 см. Хорошо сочетается с хионодоксой, мускари, подснежниками, примулой. Декоративен в группах на газонах, в бордюрах, миксбордерах, среди камней, деревьев и кустарников. Предпочитает солнечные места.

Нарциссы. Цветут в конце апреля—мае. Цветки белые, желтые, оранжевые. Глубина посадки — 15—18 см. Высота цветоноса — 30—40 см. Хорошо сочетаются с тюльпанами, гиацинтами, примулой. Декоративны группами на газонах, среди деревьев и кустарников, перед древесными посадками. Предпочитают солнечные места и легкие, супесчаные, богатые перегноем почвы.



Хионодокса Люцилии. Цветет в конце апреля — начале мая. Цветки яркоголубые с белой серединой. Глубина посадки — 10 см. Высота цветоноса — до 16 см. Хорошо сочетается с подснежниками, крокусами. Декоративна в групповых посадках среди камней, плит. К почве не требовательна, весной плохо переносит сухость. Предпочитает солнечные места.



Гиацинт восточный. Цветет в апреле — мае. Цветки всевозможной окраски: синие, розовые, белые, желтые, темно-красные и т. д. Глубина посадки—7—15 см. Высота цветоноса — от 20 до 50 см. Хорошо сочетается с тюльпанами, нарциссами, мускари, анютиными глазками. Декоративен в бордюрах. Предпочитает



Тюльпаны. Цветут в мае — начале июня. Цветки всевозможной окраски. Глубина посадки — 10—15 см. Высота цветоноса — до 70—80 см. Хорошо сочетаются с нарциссами, гиацинтами, мускари, анютиными глазками. Декоративны в бордюрах, среди камней и плит. Предпочитают солнечные места и легкие, супесчаные, богатые перегноем почвы.



Птицемлечник поникший. Цветет в мае. Цветки белые с зеленоватым оттенком. Глубина посадки — 10 см.

Н. АЛЕКСАНДРОВ.

«ДУБНА-79»

Комментирует гроссмейстер Игорь ЗАЙЦЕВ.

В подмосковном городе Дубне в марте этого года завершился международный шахматный турнир на приз журнала «Наука и жизнь», организованный Комитетом по физической культуре и спорту при Совете Министров РСФСР, дирекцией Объединенного института ядерных исследований и правлением Всесоюзного общества «Знание». Проведение таких соревнований в городе физиков стало хорошей традицией: это уже четвертый такой турнир.

В соревновании приняли участие шахматисты шести стран: из Болгарии — международный мастер К. Георгиев; Венгрии — международные гроссмейстеры И. Фараго и Д. Форинтош, международный мастер П. Лукач; Румынии — международный мастер Э. Унгуряну; Советского Союза — международные гроссмейстеры И. Зайцев, Ю. Разуваев, Е. Свешников и А. Суэтин, международные мастера А. Панченко и Н. Рашковский, мастера Ю. Гусев и Г. Кайданов; Чехословакии — международный гроссмейстер Я. Плахетка; Югославии — международные гроссмейстеры М. Кнежевич и Д. Шахович.

К финишу четыре гроссмейстера: И. Зайцев, Ю. Разуваев, А. Суэтин и Д. Шахович — пришли с одинаковым результатом — $9^1/_2$ очка. Гроссмейстер Игорь Зайцев, имевший лучший показатель по таблице коэффициентов и не потерпевший ни одного поражения, завоевал главный приз, учрежденный журналом «Наука и жизнь». Интересно, что именно в турнире «Дубна-76» И. Зайцев, тогда еще международный мастер, занял второе место и перевыполнил норму гроссмейстерского балла. Приз журнала «Международная жизнь» — за лучший результат среди зарубежных участников — вручен югославскому гроссмейстеру Д. Шаховичу, а приз журнала «Знание — сила» — за наиболее интересные дебютные идеи — присужден венгерскому гроссмейстеру Д. Форинтошу, разделившему с гроссмейстером Е. Свешниковым 4—5-е места. Полные итоги турнира приведены в таблице.

Главным судьей турнира «Дубна-79» был чемпион мира в игре по переписке, международный гроссмейстер ИКЧФ (Международная федерация в игре по переписке) Я. Эстрин.

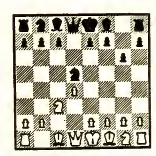
За игрой мастера Ю. Гусева наблюдают гроссмейстеры (слева направо) Е. Свешников, Я. Плахетка и И. Зайцев.



И. ЗАЙЦЕВ — Я. ПЛАХЕТКА

Защита Грюнфельда

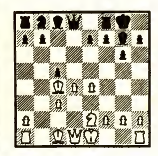
1. d2—d4 Kg8—f6 2. c2—c4 g7—g6 3. Kb1—c3 d7—d5 4. c4 : d5 Kf6 : d5.



Таким образом, возникает главный вариант защиты Грюнфельда: белые захватывают форпосты в центре, а черные открывают по ним интенсивный фигурный обстрел. Как правило, теоретические познания соперников простираются здесь довольно далеко, и поэтому надо быть особенно осторожным при выборе продолжений.

5. e2—e4 Kd5 : c3 6. b2 : c3 Cf8—g7 7. Cf1—c4 0—0 8. Kg1—e2 c7—c5.

Мобилизация сил пока идет по традиционной схеме, глубоко разработанной старшим поколением советских шахматистов еще несколько десятилетий назад.

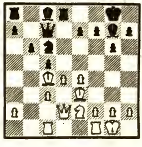


9. 0—0 Kb8—c6 10. Cc1—e3 Фd8—c7.

Наряду с этим планом актуальным является и 10... b6. Очень острые ситуации возникают при 10... cd 11. cd Cg4 12. f3 Ka5 13. Cd5, или 13. Cd3 Ce6 14. d5.

11. Лa1—c1 Лf8—d8 12. Фd1—d2 b7—b6.

Последний свой ход черные совершили после более чем получасового раздумья. Чехословацкий гроссмейстер долго колебался и в конце концов не рискнул пойти на основной вариант: 12. ...Ke5 13. Cb3 Kg4 14. Cf4 e5 15. Cg3 Фe7. Видимо, он опасался жертвы качества после 16. f3 Ch6 17. Фb2 с сильной инициативой у белых.

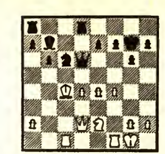


13. Ce3—h6 Cc8—b7.

При попытке уклониться от размена слонов черные рисковали попасть под прямую атаку: 13... Ch8 14. f4 cd 15. cd Kd4 16. Cd5. Однако заслуживало внимания 13... Ke5 14. C : c4 15. Фh6 Cb7 и не достигает цели. 16. e5 с угрозой 17. Cf6 из-за 16... Фc6 17. f3 Ke3 18. Kg3 Kg4!

14. Ch6 : g7 Kpg8 : g7 15. f2—f4 c5 : d4 16. c3 : d4 Фc7—d6.

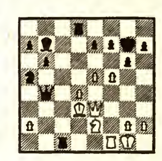
Если 16... Фd7, то 17. Cb5 a6 18. d5 ab 19. Фc3+ Ke5 20. fe с сильными угрозами.



17. e4—e5 Фd6—b4 18. Фd2—e3.

Заманчиво выглядело 18. Лc3, подключая к атаке еще и ладью. Однако после 18... Ka5 19. Cf7!? Ca6!? (19... Kp : f7 20. f5 Kpe8 21. fg hg 22. e6 Лd6 23. Лf8+! Kp : f8 24. Фh6+ и белые объявляют мат в несколько ходов) фигуры белых неожиданно «зависают».

18... Kc6—a5 19. Cc4—d3 Лa8—c8 20. f4—f5 Лc8 : c1.

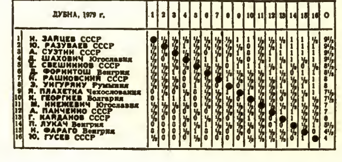


21. Фe3 : c1 Ka5—c6 22. a2—a3!

Скромный на вид, но очень важный промежуточный ход. Черный ферзь изгоняется с диагонали a3—f8.

22...Фb4—a5.

Другая возможность 22... Фa4. Если белые сыграют прямолинейно 23. f6+ ef 24. ef+ Kph8 25. Фh6 Лg8 26. Лf4 (с угрозой 27. Ф : h7+! Kp : h7 28. Лh4×) 26... Фd1+ (26... Фa5 27. Фh7+! Kp : h7 28. Лh4+ Фh5 29. Л : h5×) 27. Kpf2 Фd2 28. g4 K : d4 29. g5 Kf3!, то получается лишь ничья. Однако вместо 25. Фh6 белые могут играть 25. Лf4, сохраняя шансы на победу.

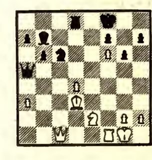


ДУБНА, 1979 г.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	О
1	Н. ЗАЙЦЕВ СССР	●	½	½	½	½	½	½	½	1	1	½	½	½	1	1	½	9½
2	Ю. РАЗУВАЕВ СССР	½	●	½	1	½	½	½	½	½	0	½	½	1	1	1	1	9½
3	А. СУЭТИН СССР	½	½	●	½	½	0	½	½	1	0	½	1	1	1	1	1	9½
4	Д. ШАХОВИЧ Югославия	½	0	½	●	½	1	1	1	½	0	½	1	½	1	½	1	9½
5	Е. СВЕШНИКОВ СССР	½	½	½	½	●	½	½	0	1	1	1	½	1	½	0	½	8½
6	Д. ФОРИНТОШ Венгрия	½	½	1	0	½	●	½	½	½	½	½	1	½	0	1	1	8½
7	Н. РАШКОВСКИЙ СССР	½	½	½	0	½	½	●	1	½	½	½	½	½	½	½	1	8
8	Э. УНГУРЯНУ Румыния	½	½	½	0	1	½	0	●	0	½	½	½	1	½	1	1	8
9	Я. ПЛАХЕТКА Чехословакия	0	½	0	½	0	½	½	1	●	1	½	½	½	½	½	1	7½
10	К. ГЕОРГИЕВ Болгария	0	1	1	1	0	½	½	½	0	●	½	½	0	½	1	½	7½
11	М. НИКЕЖЕВИЧ Югославия	½	½	½	½	0	½	½	½	½	½	●	½	½	½	½	½	7
12	А. ПАНЧЕНКО СССР	½	½	0	0	½	0	½	½	½	½	½	●	1	1	½	½	7
13	Г. КАЙДАНОВ СССР	½	0	0	½	0	½	½	0	½	1	½	0	●	1	½	½	6
14	П. ЛУКАЧ Венгрия	0	0	0	0	½	1	½	½	½	½	½	0	0	●	½	1	5½
15	И. ФАРАГО Венгрия	0	0	0	½	1	0	½	0	½	0	½	½	½	½	●	0	4½
16	Ю. ГУСЕВ СССР	½	0	0	0	½	0	0	0	0	½	½	½	½	0	1	●	4

23. f5—f6+ e7 : f6 24. e5 : f6+ Kpg7—f8.

Если 24... Kph8, то возможно как 25. C : g6!, так и 25. Фh6 Лg8 26. Kf4 с неотразимыми угрозами.

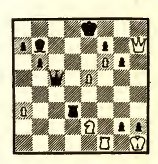
Теперь занавес фактически можно уже опустить, так как положение черных совершенно безнадежно.



25. Фc1—h6+ Kpf8—e8 26. Фh6 : h7 Kc6—e5 27. d4 : e5.

Цейтнотная неточность. Еще проще выигрывало 27. Фh8+ Kpd7 28. Фh3+ и 29. de.

27... Фa5—c5+ 28. Kpg1—h1 Лd8 : d3.



29. Фh7—g8+ Фc5—f8 30. Фg8—g7 Лd3—d2 31. Ke2—f4.

Черные сдались. Практически на любой ход белые играют e5—e6, добиваясь победы.

РЕФЕРАТЫ ГОРЫ В ОКЕАНЕ

Тихий океан занимает первое место среди океанов по количеству подводных гор. На дне Атлантического океана насчитывается около тысячи подводных гор, примерно столько же их на дне Индийского океана. В Тихом океане число подводных хребтов достигает десяти тысяч.

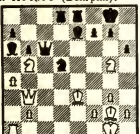
Ученые из Института океанологии АН СССР имени П. П. Ширшова изучили характер около 4000 подводных гор Тихого океана. Большинство подводных горных хребтов располагаются на поднятиях, а в котловинах и океанских впадинах горы встречаются значительно реже. Характерна высота гор: в пределах Восточно-Тихоокеанского поднятия преобладают горы высотой от одного до трех километров. На глубоководных участках дна высота хребтов достигает 4—5 километров.

Высота подводных хребтов связана с тем, в каких условиях проходит процесс горообразования, процесс «выжимания» горячих и жидких базальтов из глубинных слоев земной коры сквозь толщу твердой поверхности дна океана. В соответствии с теоретическими оценками в зоне океанических хребтов, расположенных на сравнительно возвышенных участках дна, мощность литосферы, то есть толщина твердой каменной оболочки земного шара, невелика, уже на глубинах 15—25 километров под зонами поднятий залегают источники базальтового вулканизма. При образовании горных хребтов в таких зонах «выжимание» жидких пород из глубины происходит сравнительно легко.

В областях наибольших океанических глубин мощность литосферы возрастает. Данные теоретических расчетов показывают, что здесь толщина твердой земной оболочки достигает 40—70 километров. Сквозь такую толщу жидким базальтам трудно «просочиться», это и приводит к образованию высоких подводных вулканов. Проведенные исследования подтвердили, что большинство подводных вулканов Тихого океана высотой более трех километров находятся на территории Марианской котловины.

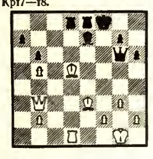
А. ГОРОДНИЦКИЙ, П. МАРКОВА, А. СЕРОВ. Высота подводных гор Тихого океана и их связь с мощностью литосферы. «Доклады АН СССР» (геология), том 248, № 6, 1978.

Интересен фрагмент из поединка **И. ЗАЙЦЕВ — П. ЛУКАЧ** (Венгрия).



У черных лишнее качество, к тому же они напали на коня. Казалось бы, атака отбита, но, жертвуя фигуру, белые развивают сильнейший нажим.

21. Kg5 : f7! Крg8 : f7 22. Лa1—d1 Ca6 : b5 23. a4 : b5 Фc6—g6 24. Cg2 : d5+ Крf7—f8.



25. Лd1—d3!

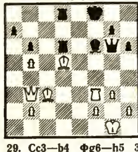
С решающим эффектом белая ладья устремляется на f3.

25. ... Лd8—d7 26. Ce3—d2! Лd7—d6 27. Cd2—c3.

После f6 необходимо взять под контроль, одновременно используя то обстоятельство, что вариант 27... Ф : d3 28. С : g7 Кр : g7 29. Ф : d3 Лed8 30. Фd4+ Cf6 31. Фg4+ совершенно безнадежен для черных.

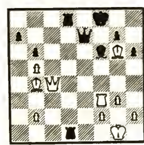
27... Лe8—d8 28. Лd3—f3+ Ce7—f6.

Черные связаны по рукам и ногам. Остается лишь внести заключительный штрих — подключить к атаке белого ферзя.

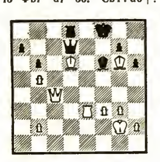


29. Cc3—b4 Фg6—h5 30. Фb3—c4 Фh5—e5 31. Cd5—e4 Фe5—e7 32. Ce4—g6 Лd6—d1+.

Агония. Черные не в силах предотвратить прямые матовые угрозы.



33. Крg1—g2 Лd1—d6 34. Лf3—e3 Фe7—b7+ 35. f2—f3 Фb7—d7 36. Cb4 : d6+.



Черные сдались, так как следующим ходом получают мат на f7.

ЗВЕЗДЧАТКИ

Фенолог А. СТРИЖЕВ.

В сыром лесном понизовье, среди тенистых зарослей и на закустаренном лугу обязательно отыщутся эти травы. Белые пятилепестные венчики на тонких невысоких стеблях, зеленые мелкие листочки—нижние на коротких черешках, а верхние и вовсе сидячие — такими на первый взгляд покажутся звездчатки, в изобилии рассеянные по всему умеренному поясу земного шара. И род их не скуден: только в нашей стране найдено и описано более 50 видов. Неважные в роли кормов, звездчатки скорее представляют некоторый интерес как лекарственные и медоносные растения. Есть и просто надоедливые сорняки, беззастенчиво нахлебничающие в полях и на огородах. Необыкновенно привязчива звездчатка средняя, или мокрица (Stellaria media),— у мастеров гряд с нею особые счеты.

Низкорослая трава эта с восходящими ветвистыми стеблями цветет весь теплый сезон. Можно подумать, что и конца нет ее цветению. Но кто пристальнее присмотрится к мокрице да понаблюдает за ее жизненным циклом, заметит: мокрица за весенне-летний сезон успевает сменить несколько поколений. Представьте, под снег она уходит зеленой и хорошо развитой. Ни метели, ни даже самые лютые русские морозы ей не страшны. Стоит слить вешним водам, и она как ни в чем не бывало жива-здорова. По численнику еще ранняя весна, а мокрица уже цветет. Точнее сказать, взрослые растения, те, что ушли под снег, проснулись и зацвели. Не пройдет и месяца, мокрица осыплет семена, да не помалу, а по 15—25 тысяч с каждого кустика! Семена немедленно дадут всходы, которые через полтора месяца, в свою очередь, дадут семена.

По весне взойдут и те семена, которые перезимовали в почве. Значит, их растения зацветут где-то в мае, немного поотстав от перезимовавших особей. И так вперегонки одно поколение перед другим, создавая сплошной цветущий ковер. Зеленая напасть особенно злостна для тех огородников и садоводов, кто с нею не борется или не умеет бороться. Скажем, человек вырвет с корнем траву и оставит на грядке. Мокрица же трава исключительно живучая. Если почва сыроватая, снятая трава, даже порванная на части, укореняется и снова за свое — плодится и размножается. Причем почва так засорена ее семенами, что стоит только перевалить верхний слой, как новые поколения растений снова лезут из-под земли. Согласно данным ученых, в почве семена мокрицы не теряют всхожести до 25 лет!

Но прорастают они не все сразу. Право на жизнь получают сначала те семена, которые расположены в поверхностном слое почвы, глубиной не свыше одного сантиметра. Остальные взойдут, лишь когда их вызволят поближе к дневному свету. Стало быть, первый завет огородникам, страдающим от мокрицы, таков: вырывайте траву с корнем до того, как она даст семена; стебли выносите за пределы участка, где и складывайте их в компостные кучи. Тщательная обработка почвы, плодосмен, удобрение вполне выдержанным навозом — вот основные заповеди огороднику. Нарушение их приведет к засорению участка мокрицей, особенно если место влажное.

Звездчатка средняя любит влагу и тень, но растет она и на сухих участках, приспосабливаясь к ним весьма оригинальным образом. Когда идет дождь, пусть маленький, сорняк этот наберется воды вдоволь. И что интересно, часть влаги поглотится клетками междоузлий, расположенными у волосков, а часть воды стечет к корням. Выходит, мокрица усваивает воду как наружными, так и подземными своими частями. А уж как она предчувствует дождь, наверное, слыхали многие. Цветок мокрицы — чуткий живой барометр. Если белый венчик закрыт поутру — днем ожидай дождя. Проверьте эту народную примету. За несколько часов до ненастья у мокрицы будто бы даже увядают и блекнут листочки. Значит, всем своим обликом «предсказывает» людям перемену погоды.

Мокрица — медонос, дает пчелам нектар. Издавна считается еще великолепной подкормкой для комнатных птиц, отчего и название получила — пташья мята. Едят ее также гуси, свиньи, индюшата и цыплята. В небольших дозах с другими травами способствует молокоотделению у коров. Вот, собственно, и вся польза, получаемая нами от мокрицы. Правда, существует старинное указание на то, что трава эта в отваренном виде может употребляться как шпинат. В крестьянском хозяйстве мокрицей будто бы лечили грудницу у коров, на это намекает простонародное прозвище травы — грудница. Красильщики употребляли свежую пташью мяту на приготовление лиловой краски для расцвечивания шерсти. Промысел этот, конечно же, давно забыт.

Повсеместна мокрица. Не заходит она лишь в Арктику и на альпийские луга. В северных районах попадается высокорослая разновидность этой травы — вредит яровым хлебам. Плод мокрицы — коробочка с одним гнездом. Когда коробочка трескается, из нее высыпаются мельчайшие коричневые семена. Кто-то решил подсчитать, сколько же семян в килограмме. Оказалось, 1 миллион 660 тысяч штук!

Несколько более рослой и уж куда более изящной выглядит звездчатка злач-

иая (S. graminea). Миоголетник этот со слабымн, простертыми стеблями до 30 сантиметров длины. Встречается иа поемных, лесных н суходольных степых лугах. К иочн трава закрывает свои звездчатые цветочки, повергается в «сон». В сомкиутый венчнк ие просочится роса н не повредит пыльцы.

Звездчатка злачная— трава ядовитая, особеино для лошадей. Ее в деревие так н изывали — конобой нлн конский вех. Лошадн достаточно съесть несколько горстей этой звездчатки, как у нее походка делается неувереииой (крестьяне говорят: лошадь поела пьяиого сена), общее состояние животного становится угнетенным, дыхаине затрудинтельным, изо рта течет слюна. Наступает паралнч иог— сутки, а то и дольше лошадь не поднимается. Затем ее здоровье идет иа поправку и состояние отравлеиия исчезает. При вторичном поедаиии звездчатки злачиой животиое страдает меньше и постепеиио привыкает к опасиому корму. Полагают, что ядовитое начало коиобоя находится в семенах. Когда оин осыплются в стогах, сеио с прнмесью звездчатки получается совершеиио безвредиым. Для коров н сырая звездчатка ие ядовита, но поедать ее животные остерегаются.

«Огонь-трава» — еще одио прозвище злачиой звездчатки, связаио все с той же ядовитостью: опасна, как огонь. На Доиу коиобой иазывали мыловкой, мыльной травой — не замеияла ли порой мыло? Не заправским, воробьииым, мылом кликали звездчатку и в других местах России. В иародиой медициие употреблялась когда-то в форме прнпарок от иарывов н «вередов» иа пальцах, от опухоли и змеевца. Виутрь прописывалась от надсады, как говорили, вследствие «сорвания с пупа».

Весьма изящное растение — звездчатка лесная (S. holostea). Попадается оиа иа лугах и среди кустариииков. По весие развивается очень раио, зацветает в одио время с мокрнцей. Стебли этой звездчаткн четырехграииые, восходящие, а кориевище ползучее, ветвистое. Цветки белые, довольио крупиые и, как у каждого растения этого рода, звездчатые. Народиые иазваиия лесиой звездчатки самые причудливые. Подсиежиой травой ее изывают за то, что выходит из-под снега зелеиой; сердечиой — примеиялась от сердечиой болезни. Впрочем, лечились ею и от других недугов. В «Ботаиическом словаре» Н. И. Аииенкова (Спб. 1878 г.) чнтаем: «Крепкий декокт ея пьют для излечеиия костолома, а также от рези в животе. В Калужской губериии употребляется от кашля, чесотки и опухоли». Прозвище совиное зелье и приворотная трава даны суеверами, бравшими звездчатку лесиую для магических обрядов. Это растение, как н предыдущее, опасио для лошадей.

Интересиы и другие виды отечествеииых звездчаток. Так, звездчатка дубравиая (S. nemorum) как бы мелкимн стежочкамн расшивает лесные травы; растет под пологом деревьев. Когда цветет, обладает витамином С. Сушениая в сеие, безвредиа для скота, а для коров считается к тому же молокогонным кормом. Звездчатка Буиге (S. bungeana) — миоголетиик, с тоиким стелющимся кориевищем н пушистымн стеблями в локоть длииой. Селнтся в лесах, долииах рек и по оврагам. Домашиие свиньи предпочитают эту траву миогим другим: поедают ее с явиым удовольствием. Но другие животиые ие склоииы жаловать звездчатку. В июиьском травостое оиа заиимает приличный удельный вес.

Таковы наши звездчаткн — иепрнглядиые, малоизучеииые лесиые и луговые травы.

На фото: звездчатка дубравиая.

На рисунках: вверху — звездчатка средияя. Виизу (слева иаправо) звездчатки: дубравная, злачная и ланцетовидная.

Адрес редакции: 101877. Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09. Зав. редакцией — 223-82-18.

Сдано в набор 23.05.79. Подписано к печати 28.06.79. Т 12268. Формат 70×108 1/16. Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Тираж 3 000 000 экз. (1 завод: 1—1 850 000). Изд. № 1776. Заказ № 712.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865. Москва, А-137, ГСП, ул. «Правды», 24.





Наука и жизнь, 1979, № 8, 1—160.



Долина реки Шавлы.

АЛТАЙСКИМИ ТРОПАМИ

(См. статью на стр. 61.)

Нижне-Шавлинское озеро.

НАУКА И ЖИЗНЬ Индекс 70601 Цена 50 коп.